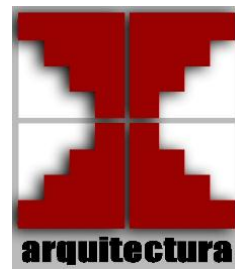




UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
Facultad de Ingeniería Civil, Sistemas y Arquitectura
ESCUELA PROFESIONAL DE ARQUITECTURA



TESIS PARA OPTAR POR EL TITULO DE ARQUITECTO

**“VIVIENDA ECOLÓGICA SALUDABLE DE INTERÉS
SOCIAL EN EL CASERÍO SEQUIONES Y ANEXOS –
DISTRITO DE MÓRROPE – PROVINCIA
LAMBAYEQUE”**

Autor:

Bach. Arq. Huamán Solís Luis Alberto

Asesor:

Mg. Arq. José Arturo López Gálvez

Lambayeque - Perú

2019

TÍTULO DE LA TESIS

**“VIVIENDA ECOLÓGICA SALUDABLE DE INTERÉS SOCIAL EN EL CASERÍO
SEQUIONES Y ANEXOS – DISTRITO DE MÓRROPE – PROVINCIA
LAMBAYEQUE”**

PRESENTADO POR:

**BACH. ARQ. HUAMÁN SOLIS LUIS ALBERTO
AUTOR**

**MG. ARQ. JOSÉ ARTURO LOPÉZ GÁLVEZ
ASESOR**

APROBADO POR:

**ARQ. OLENKA TATIANA GALVEZ
VILLANUEVA**

PRESIDENTE

**ARQ. WILDER ENRIQUE
CHAFLOQUE CASTRO**

MIEMBRO

**ARQ. JALMAR ISAAC VARGAS
MACHUCA ACEVEDO**

MIEMBRO

DEDICATORIA

A mis padres porque son los sembradores e iniciadores de mi vida profesional, porque gracias a su apoyo y sacrificio incondicional pudieron darme la mejor herencia que es la educación y así culminar una meta en mi vida, mis estudios superiores.

AGRADECIMIENTO

Un infinito agradecimiento a Dios, por darme lo que tengo, porque sabes poner cada cosa en su lugar y su tiempo, porque me das fuerza, salud y bienestar para continuar día a día tanto profesional como personalmente.

A mis padres por todo el apoyo dado durante el desarrollo del Proyecto de Tesis.

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento a mis compañeros Ely, Kevin, Néstor y Pablo; futuros colegas, por el apoyo desinteresado brindado durante el desarrollo y ejecución del presente trabajo de investigación.

RESUMEN

El Trabajo de investigación plantea una iniciativa de desarrollo para la población del sector rural del Distrito de Mórrope, donde se establece la posibilidad de analizar y desarrollar una vivienda que no solo sea confortable y con beneficios económicos para sus habitantes, sino también amigable con el medio ambiente. Este estudio se apoya en un marco histórico, así como en investigaciones existentes que se han dado sobre el tema de la vivienda con tierra, las mismas que han contribuido a mejorar el comportamiento de este tipo de edificaciones, frente a fenómenos sísmicos y de durabilidad frente a la humedad ya sea por precipitaciones frecuentes o inundaciones. Cabe mencionar que el Distrito de Mórrope, ubicado en la costa norte del departamento de Lambayeque, cuyo sector se caracteriza por un clima con temperaturas altas, constante radiación, fuertes vientos y presencia de altas precipitaciones en los últimos años, lo que ha generado discomfort al interior de las viviendas. La propuesta además considera la aplicación de lineamientos sostenibles y bioclimáticos que posteriormente se adaptan a la realidad nacional, de donde se concluye un potencial para el uso de la energía solar como fuente energética de la vivienda, el uso de sistemas pasivos de refrigeración, el aprovechamiento de la lluvia como parte del reciclaje de agua, la reutilización de residuos, huerta familiar, así como también una adecuada educación sanitaria de sus moradores sobre estilos y condiciones de vida saludable. Finalmente se desarrolla el proyecto de Vivienda Ecológica, auto construible y saludable, que consta en el diseño, como se retoman los conceptos del Distrito de Morrope, hasta el desarrollo de instalaciones especiales que aseguran la independencia de la vivienda frente a servicios públicos, y se realiza una amplia explicación del sistema constructivo con materiales naturales y reciclables; finalmente se adjunta el cuadro de viabilidad económica, analizando parte por parte los insumos y sus precios.

Palabras Claves: Vivienda Rural, Confort, Prototipo, Lineamientos Bioclimáticos.

ABSTRACT

The job of research presents a development initiative for the population from rural sector in the District of Mórrope, where the possibility of analyze and develop a housing that is not only comfortable and benefits for its inhabitants, but also friendly with the environment. This study is based on a historical framework, as well as research have been given on the subject of housing with land, have contributed to improve the behavior of this type of buildings, against seismic phenomena and durability against moisture either by frequent precipitation or flooding. It should be mentioned that the District of Mórrope, is located on the north coast from department of Lambayeque, this sector is characterized by a climate with high temperatures, constant radiation, strong winds and presence of high rainfall in recent years, which has generated discomfort Interior of the houses. The proposal also considers the application of sustainable and bioclimatic guidelines that are subsequently adapted to the national reality, which concludes a potential for the use of solar energy as a source of energy for the housing, the use of passive cooling systems, the use The rain as part of the recycling of water, the reuse of waste, the family garden, as well as an adequate sanitary education of its inhabitants on the styles and conditions of healthy life.

Finally, the project of Ecological Housing, self-constructed and healthy, is developed, which consists in the design, retaking the concepts of the District of Mórrope, until the development of special facilities that ensure the independence of the house from public services, and makes a broad explanation of the construction system with natural and recyclable materials; finally the economic roadway table is attached, analyzing part by part the inputs and their prices.

Key Words: Rural Housing, Comfort, Prototype, Bioclimatic Guidelines.

TABLA DE CONTENIDOS

RESUMEN	v
ABSTRACT	vi
1. INTRODUCCION	1
2. GENERALIDADES	2
2.1. Línea de Investigación.....	2
2.2. Planeamiento del Problema	2
2.2.2. Síntesis de la Realidad Problemática	2
2.2.3. Formulación del Problema	3
2.3. Finalidad y Objetivos	3
2.3.1. Formulación de Objetivos	3
2.3.2. Fines e Importancia	4
2.4. Formulación de la Hipótesis	6
2.4.1. Hipótesis	6
2.4.2. Variables – Indicadores	6
3. MARCO DE TEÓRICO	7
3.1. Marco Histórico	7
3.1.1. Referencias Históricas de Construcciones con Tierra “En el Perú y en el Mundo” ..	7
3.1.2. La Arquitectura de Tierra en la Antigua Región Norte del Perú – Tipologías Funcionales	9
3.2. Marco Conceptual	19
3.2.1. Definición de Términos	19
3.2.2. Construcción Sostenible	25
3.2.3. Alternativas Ecológicas	27
3.2.4. Interpretación Bioclimática	34
3.2.5. El Confort en el acondicionamiento Bioclimático	35
3.2.6. Herramientas para el diseño Bioclimático	42
3.3. Bases Teóricas.	56
3.3.1. Teoría del Desarrollo Sostenible	56
3.3.2. Teoría de la Arquitectura Bioclimática	57
3.4. Marco Normativo.	59

3.4.1. Normatividad en construcciones con Adobe	59
3.4.2 Sello Ambiental Peruano	78
3.4.3. Normativa Internacional	79
3.5. Marco Referencial	81
3.5.1. La Vivienda en el Perú y Latinoamérica.....	81
3.5.2. La Vivienda rural en el Perú	82
3.5.3. Estudios previos realizados	82
3.5.4. Referentes Proyectuales	90
4. ZONA RURAL DEL DISTRITO DE MORROPE – CASERIO SEQUIONES	107
4.1. ANÁLISIS POLÍTICO – FÍSICO – POBLACIONAL.....	107
4.1.1. Ubicación Geográfica	107
4.1.2. División Política – Sectorización.....	109
4.1.3. Asentamiento Poblacional – Anexos	112
4.1.4. Población – Entorno.....	116
4.2. ANÁLISIS BIOCLIMATICO	142
4.2.1. Normales Climatológicas	142
4.2.2 Recomendaciones Bioclimáticas.....	148
5. LA ARQUITECTURA DEL LUGAR.....	150
5.1. VIVIENDA RURAL TRADICIONAL DE MORROPE.....	150
5.1.1. Análisis Tipológico.	150
5.1.2. Análisis Arquitectónico	153
5.1.3. Análisis Estructural.....	161
5.1.4. Análisis Programático	168
5.1.5. Análisis del costo de una Vivienda Rural Tradicional de Mórrope	172
5.2. Análisis Bioclimático de las Tipologías de Viviendas Rurales	174
5.2.1. Vivienda A [Ver anexo Fichas de Viviendas Rural A Adjunta]	174
5.2.2. Vivienda B [Ver anexo Fichas de Viviendas Rural B Adjunta]	174
5.2.3. Vivienda C [Ver anexo Fichas de Viviendas Rural C Adjunta]	174
5.2.4. Vivienda D [Ver anexo Fichas de Viviendas Rural D Adjunta]	174
5.2.5. Vivienda E [Ver anexo Fichas de Viviendas Rural E Adjunta]	174
5.2.6. Vivienda F [Ver anexo Fichas de Viviendas Rural F Adjunta]	174
5.2.7. CONCLUSION DEL ANALISIS BIOCLIMATICO DE LAS TIPOLOGIAS DE VIVIENDA RURAL.....	175

6. PROTOTIPO DE VIVIENDA ECOLOGICA RURAL	177
6.1. LINEAMIENTOS DEL PROYECTO	177
6.2. PROPUESTA PROGRAMATICO	179
6.3. ESTRATEGIAS PROYECTUALES	182
6.3.1. LOCALIZACION	182
6.3.2. ZONIFICACION Y EMPAQUETAMIENTO	183
6.3.3. VARIANTES DE EMPLAZAMIENTO Y POSICIONAMIENTO	192
6.4 DESARROLLO DE LA PROPUESTA	198
6.4.1. Memoria descriptiva	198
6.4.2. Planos: Arquitectura.....	202
6.4.3. Planos: Estructura	208
6.4.4. Planos: Instalaciones Eléctricas	217
6.4.5. Planos: Instalaciones Sanitarias	219
6.4.6. Vistas.....	223
6.5. ESTIMACIÓN DE COSTOS.....	236
7. RESULTADOS.....	247
7.1. Cuadro comparativo de lineamiento entre una Vivienda Rural Tradicional y la Propuesta Prototipo de Vivienda Rural Ecológica	247
8. CONCLUSIONES	249
9. RECOMEDACIONES	250
10. Bibliografía.....	251
11. Anexos.....	254

LISTA DE TABLAS

Tabla 1: Diferencia entre baños con deshidratación (desviación de orina) y Compostaje.	28
Tabla 2: Cuadro de Parámetros de Confort.....	38
Tabla 3: Cuadro de Factores de Confort.	39
Tabla 4: Tipos de Amarre en encuentros de muros de adobe con o sin refuerzo	66
Tabla 5: Tipos de Amarre en encuentros de muros de adobe con o sin refuerzo	67
Tabla 6: Tipos de Amarre en encuentros de muros de adobe con o sin refuerzo	67
Tabla 7: Refuerzos especiales de acuerdo a la esbeltez de los muros.....	69
Tabla 8: Zonificación Bioclimática del Perú	73
Tabla 9: Características Climáticas de cada zona Bioclimática.....	74
Tabla 10: <i>Valores Límites Máximos de Transmitancia Térmica (U) en W/M²K</i>	74
Tabla 11: Listado de Centros Poblados y Caseríos del Distrito de Mórrope	110
Tabla 12: Evolución de la Población del Distrito de Mórrope	135
Tabla 13: Hogares con necesidades Básicas insatisfechas de los Caseríos de Sequiones	137
Tabla 14: Humedad Relativa promedio durante todo el Año	143
Tabla 15: Viviendas con necesidades Básicas insatisfechas de los Caseríos de Sequiones	145
Tabla 16: Velocidad dirección del viento promedio durante todo el Año	147
Tabla 17: Costo del m ² de construcción de la Vivienda Tradicional de Sequiones	173
Tabla 18: Valores por partidas en soles por metro cuadrado de área techada.....	174
Tabla 19: Programa Arquitectónico de Vivienda Rural Conurbada Tipo A.....	179
Tabla 20: Programa Arquitectónico de Vivienda Rural Conurbada Tipo B	180
Tabla 21: Programa Arquitectónico de Vivienda Rural Dispersa Tipo A	181
Tabla 22: Cuadro de Áreas de Vivienda Rural Conurbada Tipo A.....	199
Tabla 23: Cuadro de Áreas de Vivienda Rural Conurbada Tipo	200
Tabla 24: Cuadro de Áreas de Vivienda Rural Dispersa Tipo A	200
Tabla 25: Cuadro de Acabados de Prototipos de Vivienda.....	201
Tabla 26: Presupuesto de Prototipo de Vivienda conurbada tipo A	238
Tabla 27: Presupuesto de Prototipo de Vivienda conurbada tipo B.....	241
Tabla 28: Presupuesto de Prototipo de Vivienda Dispersa tipo A	244
Tabla 29: Cuadro comparativo de lineamiento entre Vivienda Rural Tradicional y la Propuesta Prototipo de Vivienda Rural Ecológica.....	247

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Ollantaytambo. Cusco, Perú (Siglo xiv). Los muros son de piedra y han sido asentados con barro y recubiertos luego con enlucido de barro.	7
Figura 2: Muro de adobe sobre basamento de piedra.	8
Figura 3: Reconstrucción hipotética del Santuario Sipán.	9
Figura 4: Vista actual del Complejo Arqueológico Huaca	9
Figura 5: Huaco de la época prehispánica con representación de la arquitectura ceremonial y residencial.	10
Figura 6: Pintura de la época prehispánica con representación de la arquitectura ceremonial y residencial.	10
Figura 7: Casa Mochica a dos aguas.	11
Figura 8: Nótese la distribución de los distintos tipos de materiales y sistemas constructivos en una vivienda costeña típica del virreinato peruano. Adobe en el primer piso y quincha en el segundo piso. Entrepisos de madera e iluminación cenital por teatinas. Gráfico tomado de Lima Virreinal	13
Figura 9: Detalle de parte del zócalo de uno de sus ambientes	14
Figura 10: Chiflón o corredor al segundo patio respectivamente	14
Figura 11: Casa de la Cotería o Descalzí. Lambayeque	15
Figura 12: La Casa de la Antigua Logía o Montioy. Lambayeque.	15
Figura 13: Esquema de Criterios empleados de la Construcción Colonial.	17
Figura 14: Hospedaje Rural “Los Horcones de Túcume”.	18
Figura 15: Esquema de los Elementos Claves para lograr una Edificación Sostenible.	26
Figura 16: Esquema de los Beneficios de una Construcción Sostenible.	27
Figura 17: Inodoro de forma de banca.	29
Figura 18: Inodoro de forma de trono.	29
Figura 19: Inodoro de forma Turca.	29
Figura 20: Sección Vertical de la Cabina de Baño seco	30
Figura 21: Perspectiva de Baño Seco de dos cámaras	30
Figura 22: Funcionamiento de Sistema de Baño Seco.	31
Figura 23: Cocina Mejorada	33
Figura 24: Condiciones de salud que ofrece la cocina mejorada	34
Figura 25: Esquema 1 del Confort y la Arquitectura.	36
Figura 26: Esquema 2 del Confort y la Arquitectura.	37
Figura 27: Esquema de Confort Térmico.	40
Figura 28: Esquema de Zona de Confort.	41
Figura 29: Gráfica de Victor Olgyay	43
Figura 30: Gráfica de Givoni.	44
Figura 31: Esquema Sistemas Bioclimáticos para el Acondicionamiento Térmico.	45
Figura 32: Captación directa de sol.	46
Figura 33: Muro de acumulación ventilado	46
Figura 34: Elementos de climatización en cubiertas.	46
Figura 35: Captación y transferencia de calor	47

Figura 36: Sistemas de inercia subterráneo	47
Figura 37: Cubierta de gran inercia térmica.	48
Figura 38: Ventilación cruzada.	48
Figura 39: Cámara de aire	49
Figura 40: Efecto mariposa	49
Figura 41: Efecto chimenea.	49
Figura 42: Refrigeración por elementos vegetales y patios intermedios.	49
Figura 43: Refrigeración por elementos de agua.	50
Figura 44: Extracción de aire por desfase de cobertura.	50
Figura 45: Elementos horizontales de protección solar.	50
Figura 46: Sistema de persianas horizontales de protección solar.	51
Figura 47: Sistema de toldo	51
Figura 48: Aleros para controlar la incidencia Solar.	51
Figura 49: Colector solar.....	52
Figura 50: Sistema de instalación de colectores solares en una vivienda	52
Figura 51: Tipos de sistemas solares fotovoltaicos.....	53
Figura 52: Tipo de instalación aislada DC-Coupling. Sistema Clásico.....	54
Figura 53: Tipo de instalación Fotovoltaica de Autoconsumo con baterías.	55
Figura 54: Aerogenerador de eje horizontal	55
Figura 55: Aerogenerador de eje vertical.....	56
Figura 56: Esquema de la Integración de los tres elementos del Desarrollo Sostenible.	57
Figura 57: Sobrecimiento de concreto ciclópeo.....	64
Figura 58: Muro reforzado con caña o similar vertical y horizontal.	65
Figura 59: Muro sin refuerzo vertical.	65
Figura 60: Proporción de vanos en muros.	66
Figura 61: Zonas Sísmicas del Perú.....	72
Figura 62: Sello Verde	78
Figura 63: Lo que mide la certificación	80
Figura 64: Niveles de la Certificación LEED.....	80
Figura 65: Mapa de poblaciones latinoamericanas vulnerables.	81
Figura 66: Planta Baja de prototipo de Vivienda Rural Bioclimática.	84
Figura 67: Planta de Techo de prototipo de Vivienda Rural Bioclimática.	84
Figura 68: Elevación 1, de prototipo de Vivienda Rural Bioclimática.	85
Figura 69: Elevación 2 de prototipo de Vivienda Rural Bioclimática.	85
Figura 70: Elevación 4 de prototipo de Vivienda Rural Bioclimática.	85
Figura 71: Render 01 – Vista exterior, de prototipo de Vivienda Rural Bioclimática.....	86
Figura 72: Render 03 – Vista ramada interior, de prototipo de Vivienda Rural Bioclimática.	86
Figura 73: Casa de socio de la cooperativa COOPCHEBI en El Palomar, distrito de San Luis de Shuaro.....	89
Figura 74: Fotos del terreno propuesto por la COOPCHEBI para el desarrollo del proyecto piloto integral.....	90
Figura 75: Módulo 01 del Programa de Vivienda Rural.....	91
Figura 76: Módulo 02 del Programa de Vivienda Rural.....	91

Figura 77: Módulo 03 de programa de vivienda.....	91
Figura 78: Proceso Constructivo de Vivienda Rural 01.....	91
Figura 79: Proceso Constructivo de Vivienda Rural 02.	92
Figura 80: Vista panorámica del Proyecto Casa Ecológica.....	93
Figura 81: Vista del Biohuerto de la Casa Ecológica.	93
Figura 82: Paneles Fotovoltáicos en el Centro de demostración.	93
Figura 83: Planta del módulo de vivienda en Colcabamba.....	95
Figura 84: Elevación de Bloque A.....	95
Figura 85: Elevación de Bloque B.	95
Figura 86: Corte A del Bloque A.....	96
Figura 87: Vista exterior de una vivienda en Colcabamba.	96
Figura 88: Vista exterior de una vivienda en Chancahuasi.....	97
Figura 89: Planta del módulo de vivienda en la localidad de Viñac.	98
Figura 90: Elevación Principal del módulo de vivienda en Viñac.....	98
Figura 91: Elevación Lateral Derecha del módulo de vivienda en Viñac.....	98
Figura 92: Corte A.	99
Figura 93: Vista exterior 01 de vivienda en Azángaro.	99
Figura 94: Vista exterior 02 de vivienda en Azángaro.	99
Figura 95: Vista interior del techo de calamina galvanizada con tímpano de quincha.	100
Figura 96: Vista exterior de vivienda en Azángaro.	100
Figura 97: Planta del módulo de vivienda en Pampa Mendoza.....	101
Figura 98: Elevación Principal del módulo de vivienda en Pampa Mendoza.	101
Figura 99: Corte A.....	102
Figura 100: Vista exterior de una vivienda en Pampa M.....	102
Figura 101: Vista interior del espacio de usos múltiples en una vivienda en Pampa Mendoza.	102
Figura 102: Vista exterior de una vivienda en Pampa Mendoza. Aplicaciones de teatina.	103
Figura 103: Vista interior del dormitorio en una vivienda en Pampa Mendoza.	103
Figura 104: Vista en Planta.....	104
Figura 105: Elevación Frontal.	104
Figura 106: Corte A.	104
Figura 107: Vista exterior 01 de una vivienda en el Centro Poblado Santa Lucia.	105
Figura 108: Vista exterior 02 de una vivienda en el Centro Poblado Santa Lucia.	105
Figura 109: Vista de espacios de usos múltiples e ingreso a los dormitorios en una vivienda en el Centro Poblado Santa Lucia.	105
Figura 110: Vista de una vivienda en el Centro Poblado Santa Lucia.....	106
Figura 111: Vista de una Cocina mejorada en el Centro Poblado Santa Lucia.	106
Figura 112: Localización del Distrito de Mórrope.....	107
Figura 113: Localización del Área de Estudio.....	108
Figura 114: Mapa Vial del Caserío Sequiones.	111
Figura 115: Red de Centros Poblados del Distrito de Mórrope.....	112
Figura 116: Mapa de Asentamientos del Caserío Sequiones.....	113
Figura 117: Mapa de Riesgo del Caserío Sequiones	115

Figura 118: Registro Fotográfico de la visita y realización de encuestas a los pobladores del Caseríos Sequiones y Anexos.	117
Figura 119: Registro Fotográfico de Hogares con necesidades básicas insatisfechas de los Caseríos Sequiones y Anexos.	121
Figura 120: Uso actual de las viviendas de los Caseríos Sequiones y Anexos.	122
Figura 121: Antigüedad de las viviendas de los Caseríos Sequiones y Anexos.	123
Figura 122: Registro Fotográfico de los materiales predominantes en la construcción de sus viviendas.	124
Figura 123: Registro Fotográfico de los materiales predominantes en la construcción de sus viviendas.	124
Figura 124: Material predominante de las viviendas del Caseríos Sequiones y Anexos.	124
Figura 125: Servicios básicos de las viviendas del Caseríos Sequiones y Anexos.	125
Figura 126: Registro Fotográfico de los servicios básicos de las viviendas encuestadas.	125
Figura 127: Número de integrantes por familia	126
Figura 128: Número de Hogares por familia	127
Figura 129: Nivel de instrucción de los pobladores.	128
Figura 130: Distribución porcentual de las actividades económicas en el sector rural del distrito de Mórrope.	129
Figura 131: Ingreso familiar promedio por mes.	130
Figura 132: Gasto familiar promedio por mes.	131
Figura 133: Necesidad de adquirir una vivienda.	132
Figura 134: Conocimiento de las Casas Ecológicas.	133
Figura 135: Número de integrantes por familia	136
Figura 136: Servicios básicos de las viviendas de los Caseríos Sequiones y Anexos.	137
Figura 137: Registro Fotográfico de Hogares con necesidades básicas insatisfechas del Caserío Sequiones y Anexos.	137
Figura 138: Registro Fotográfico de Hogares con necesidades básicas insatisfechas del Caserío Sequiones y Anexos.	138
Figura 139: Registro Fotográfico de Hogares con necesidades básicas insatisfechas del Caserío Sequiones y Anexos.	138
Figura 140: Distribución porcentual de las actividades económicas en el Caseríos de Sequiones y Anexos.	140
Figura 141: Registro fotográfico de la combustión de leña empleado en la vivienda.	141
Figura 142: Registro Fotográfico del uso desmedido de árboles secos para construcción de cercos.	141
Figura 143: Diagrama de Temperatura del Distrito de Mórrope.	143
Figura 144: Diagrama de humedad relativa del Distrito de Mórrope.	144
Figura 145: Climagrama Distrito de Mórrope.	144
Figura 146: Climagrama Distrito de Mórrope.	145
Figura 147: Promedio de radiación solar del Departamento de Lambayeque.	146
Figura 148: Velocidad Promedio (m/s) y frecuencia (%).	147
Figura 149: Mapa de Tipología de Asentamiento de Sequiones.	150
Figura 150: Registro fotográfico de vivienda del caserío Sequiones.	151

Figura 151: Registro fotográfico de Viviendas del Caserío Sequiones.	151
Figura 152: Registro fotográfico de Viviendas 01 ubicada en la carretera 555. Sequiones – Caracucho	152
Figura 153: Registro fotográfico de Viviendas 02 ubicada en la carretera 555. Sequiones – Caracucho.	152
Figura 154: Tipo de vivienda rural en horcones y ramada.	153
Figura 155: Registro Fotográfico de vivienda del Caserío Sequiones.	153
Figura 156: Vista interior de Pasadizo o corredor.	154
Figura 157: Vista exterior del Pasadizo o corredor.	154
Figura 158: Vista exterior de ingreso de una vivienda rural en la actualidad.....	155
Figura 159: Vista interior de ventana de una vivienda rural en la actualidad.....	155
Figura 160: Vista exterior de la fachada de una vivienda rural en la actualidad - Proporcionalidad de vanos.	155
Figura 161: Ubicación de letrina en una vivienda del caserío Sequiones.....	156
Figura 162: Ubicación de letrina en una vivienda del caserío Sequiones.....	156
Figura 163: Utilización de elementos verticales y horizontales para delimitar un espacio.	157
Figura 164: Utilización de elementos verticales y horizontales para delimitar un espacio.	157
Figura 165: Casa rural en quincha, con ramada, horcones, patio cerrado, noria y puentecito sobre acequia.....	158
Figura 166: Casa rural en quincha, con ramada, horcones, ubicado en el caserío Sequiones. ...	158
Figura 167: Casa rural de adobe, con ramada, ubicado en el caserío Sequiones.....	158
Figura 168: Casa rural de adobe, con ramada, ubicado en el caserío Sequiones.....	159
Figura 169: Vista interior de sala-comedor, vivienda rural ubicada en el caserío Sequiones. ...	159
Figura 170: Vista interior de la cocina, vivienda rural ubicada en el caserío Sequiones.	160
Figura 171: Vista interior de la cocina, vivienda rural ubicada en el caserío Sequiones.	160
Figura 172: Vista interior de dormitorio, vivienda rural ubicada en el caserío Sequiones.....	160
Figura 173: Vista interior de dormitorio, vivienda rural ubicada en el caserío Sequiones.	161
Figura 174: Material predominante de las viviendas del Caseríos Sequiones y Anexos.....	161
Figura 175: Utilización de Algarrobo, Asentamiento humano ubicada en el caserío Sequiones.	162
Figura 176: Utilización de Algarrobo, Asentamiento humano ubicada en el caserío Sequiones.	162
Figura 177: Estructura de algarrobo, Asentamiento humano ubicada en el caserío Sequiones. .	163
Figura 178: Vivienda colapsada por no contar con cimentación, está ubicada en el caserío Sequiones.	164
Figura 179: Vivienda colapsada por no contar con cimentación, está ubicada en el caserío Sequiones.	164
Figura 180: Viviendas construidas con materiales precarios, está ubicada en el caserío Sequiones.	165
Figura 181: Viviendas construidas con muros de adobes y horcones, está ubicada en el caserío Sequiones.	165
Figura 182: Viviendas construidas con muros de quincha, está ubicada en el caserío Sequiones.	165

Figura 183: Vigas construidas de guayaquil, está ubicada en el caserío Sequiones.	166
Figura 184: Vigas construidas de Algarrobo, está ubicada en el caserío Sequiones.	166
Figura 185: Cubierta construida de calamina, está ubicada en el Caserío Sequiones.	167
Figura 186: Cubierta construida de eternit, está ubicada en el caserío Sequiones.	167
Figura 187: Cubierta construida de ichu o pasto seco, está ubicada en el caserío Sequiones. ...	167
Figura 188: Cubierta construida de ichu o pasto seco, está ubicada en el caserío Sequiones. ...	168
Figura 189: Relación de área ocupada y área libre en los predios conurbados.	169
Figura 190: Diagrama de flujos en los predios conurbados.	170
Figura 191: Relación de área ocupada y área libre en los predios dispersos.	171
Figura 192: Diagrama de flujos en los predios dispersos.	172
Figura 193: Localización del Caserío Sequiones.	182
Figura 194: Esquema de empaquetamiento de lleno sobre vacío del Módulo A.	183
Figura 195: Esquema de flujos y accesos de la vivienda Conurbada Modulo A.	183
Figura 196: Esquema de zonificación de la vivienda Conurbada Modulo A.	184
Figura 197: Etapa Inicial de la vivienda Conurbada Modulo A.	184
Figura 198: Etapa Ampliación de la vivienda Conurbada Modulo A.	184
Figura 199: Etapa Final de la vivienda Conurbada Modulo A.	185
Figura 200: Esquema de empaquetamiento de lleno sobre vacío del Módulo B.	186
Figura 201: Esquema de flujos y accesos de la vivienda Conurbada Módulo B.	186
Figura 202: Esquema de zonificación de la vivienda Conurbada Modulo B.	186
Figura 203: Etapa Inicial de la vivienda Conurbada Modulo B.	187
Figura 204: Etapa Ampliación de la vivienda Conurbada Modulo B.	187
Figura 205: Etapa Final de la vivienda Conurbada Modulo B.	188
Figura 206: Esquema de empaquetamiento de lleno sobre vacío vivienda Dispersa Modulo A.	189
Figura 207: Esquema de flujos y accesos de la vivienda Dispersa Modulo A.	189
Figura 208: Esquema de zonificación de la vivienda Dispersa Modulo A.	190
Figura 209: Etapa Inicial de la Vivienda Dispersa Modulo A.	190
Figura 210: Etapa Ampliación de la Vivienda Dispersa Modulo A.	191
Figura 211: Etapa Final de la vivienda Dispersa Modulo A.	191
Figura 212: Orientación Norte 0° - Vivienda Conurbada Módulo A.	192
Figura 213: Orientación Norte 90° - Vivienda Conurbada Módulo A.	192
Figura 214: Orientación Norte 180° - Vivienda Conurbada Módulo A.	193
Figura 215: Orientación Norte 270° - Vivienda Conurbada Módulo A.	193
Figura 216: Orientación Norte 0° - Vivienda Conurbada Módulo B.	194
Figura 217: Orientación Norte 90° - Vivienda Conurbada Módulo B.	194
Figura 218: Orientación Norte 180° - Vivienda Conurbada Módulo B.	195
Figura 219: Orientación Norte 270° - Vivienda Conurbada Módulo B.	195
Figura 220: Orientación Norte 0° - Vivienda Dispersa Módulo A.	196
Figura 221: Orientación Norte 90° - Vivienda Dispersa Módulo A.	196
Figura 222: Orientación Norte 180° - Vivienda Dispersa Módulo A.	197
Figura 223: Orientación Norte 270° - Vivienda Dispersa Módulo A.	197

Figura 224: Render 01 – Vista Fachada Frontal, de Módulo 01 de Vivienda Rural Conurbada.	223
Figura 225: Render 02 – Vista Lateral en perspectiva, de Módulo 01 de Vivienda Rural Conurbada.	223
Figura 226: Render 02 – Vista Lateral en perspectiva, de Módulo 01 de Vivienda Rural Conurbada	224
Figura 227: Render 03 – Vista Posterior en perspectiva, de Módulo 01 de Vivienda Rural Conurbada	224
Figura 228: Render 04 – Vista de ramada del Módulo 01 de Vivienda Rural Conurbada.	225
Figura 229: Render 05 – Vista exterior de los servicios higiénicos, del Módulo 01 de Vivienda Rural Conurbada	225
Figura 230: Render 06 – Vista interior de sala- comedor del Módulo 01 de Vivienda Rural Conurbada.	225
Figura 231: Render 07 – Vista interior del Dormitorio Principal del Módulo 01 de Vivienda Rural Conurbada	226
Figura 232: Render 08 – Vista interior del Dormitorio Múltiple del Módulo 01 de Vivienda Rural Conurbada.	226
Figura 233: . Render 09 – Vista interior de la Cocina – Batán del Módulo 01 de Vivienda Rural Conurbada	226
Figura 234: Render 09 – Vista interior de la Cocina – Batán del Módulo 01 de Vivienda Rural Conurbada.	227
Figura 235: Render 11 – Vista interior de la ducha del Módulo 01 de Vivienda Rural Conurbada	227
Figura 236: Render 01 – Vista de Fachada Principal, de Módulo 02 de Vivienda Rural Conurbada.	228
Figura 237: Render 03 – Vista de SS.HH y ducha, de Módulo 02 de Vivienda Rural Conurbada.	228
Figura 238: Render 04 – Vista de corral y huerta familiar, del Módulo 02 de Vivienda Rural Conurbada	228
Figura 239: Render 05 – Vista lateral, de Módulo 02 de Vivienda Rural Conurbada	229
Figura 240: Render 06 – Vista de Ramada Posterior, del Módulo 02 de Vivienda Rural Conurbada.	229
Figura 241: Render 07 – Vista de Fachada Posterior, del Módulo 02 de Vivienda Rural Conurbada	229
Figura 242: Render 08 – Vista interior de sala- comedor del Módulo 02 de Vivienda Rural Conurbada.	230
Figura 243: Render 09 – Vista interior de la Cocina – Batán del Módulo 02 de Vivienda Rural Conurbada	230
Figura 244: Render 10 – Vista interior del Dormitorio Doble del Módulo 02 de Vivienda Rural Conurbada	230
Figura 245: Render 11 – Vista interior del Dormitorio Principal del Módulo 02 de Vivienda Rural Conurbada	231

Figura 246: Render 12 – Vista interior del Sistema de Baño Seco del Módulo 02 de Vivienda Rural Conurbada	231
Figura 247: Render 13 – Vista interior de la ducha del Módulo 02 de Vivienda Rural Conurbada.	231
Figura 248: Render 01 – Vista Fachada Principal, de Módulo 03 de Vivienda Rural Dispersa	232
Figura 249: Render 02 – Vista lateral en perspectiva, de Módulo 03 de Vivienda Rural Dispersa	232
Figura 250: Render 03 – Vista Lateral, de Módulo 03 de Vivienda Rural Dispersa	233
Figura 251: Render 04 – Vista Posterior en perspectiva, de Módulo 03 de Vivienda Rural Dispersa	233
Figura 252: Render 05- vista exterior de zona complementaria de Módulo 03 de Vivienda Rural Dispersa	233
Figura 253: Render 06 – Vista de Fachada Posterior, del Módulo 03 de Vivienda Rural Dispersa	234
Figura 254: Render 07 – Vista interior de sala- comedor del Módulo 03 de Vivienda Rural Dispersa	234
Figura 255: Render 08- Vista interior de la cocina – Batán del Módulo 03 de Vivienda Rural Dispersa	234
Figura 256: Render 09 – Vista interior del Dormitorio Múltiple del Módulo 03 de Vivienda Rural Dispersa.	235
Figura 257: Render 10 – Vista interior del Dormitorio Principal del Módulo 03 de Vivienda Rural Dispersa.	235
Figura 258: Render 11 – Vista interior del Dormitorio Simple del Módulo 03 de Vivienda Rural Dispersa.	235
Figura 259: Render 12 – Vista interior de la ducha del Módulo 03 de Vivienda Rural Dispersa.	236

PLANOS

1. INTRODUCCION

El desarrollo de este plan de tesis, surgió a partir de la importancia que la vivienda de interés social tiene hoy en día, la cual debe ser concebida para garantizar condiciones de confort, tema que comienza a verse afectado cuando no se valoran adecuadamente las características propias del lugar, ni las actividades cotidianas de sus habitantes. Esta situación se ve reflejada en sectores tanto urbanos como rurales, sin embargo, estos últimos al encontrarse alejados a la ciudad, experimentan mayores problemas de acceso a la tecnologías constructivas, materiales e información, que sí podrían encontrarse en sectores más urbanizados, lo que agrava la situación de la vivienda rural en el Perú. Muchas de estas personas construyen sus viviendas con adobe, sin tener los conocimientos ni la asistencia técnica necesaria para construir viviendas reforzadas sísmicamente, lo que hace que sus construcciones sean vulnerables a los desastres naturales. Esto se evidencio con el colapso de muchas viviendas de adobe durante el Fenómeno del niño costero del pasado 2 de Febrero del 2017 en Lambayeque (Perú). Aun así, muchas personas seguirán construyendo sus viviendas con adobe dado que esta tecnología es simple y no demanda grandes recursos económicos.

Esta es la población a la que va dirigida mi propuesta, el objetivo es generar un prototipo de vivienda que se adapte a la realidad de este sector, en armonía con el contexto de la ciudad y que facilite su forma de producir vivienda. Para esta investigación se aplica un método deductivo, partiendo del análisis físico-ambiental del Distrito de Mórrope así como también de algunos caseríos. Luego se identifican las diferentes tipologías de la vivienda rural, a las cuales se les realiza el registro y análisis de parámetros ambientales que serán la bases para el desarrollo de propuesta. Esta propuesta además contempla lineamientos bioclimáticos y sostenibles para generar el menor impacto posible en el área de estudio.

2. GENERALIDADES

2.1. Línea de Investigación

Por el contexto problemático en el que se desarrolla este trabajo de investigación, en la implementación de alternativas sostenibles para la construcción de viviendas de interés social y prioritario, esta temática se suscribe en la línea “*Arquitectura y Urbanismo/Diseño de Edificios y Viviendas/ Diseño de Vivienda de Interés Social*”, toda vez que al realizar el estudio de la sostenibilidad como alternativa para construir este tipo de viviendas, se pueden identificar y adaptar diferentes sistemas de construcción sostenible, que contribuyan a la preservación del medio ambiente y a una mejor calidad de vida de los pobladores de la zona rural del Distrito de Mórrope.

2.2. Planeamiento del Problema

2.2.2. Síntesis de la Realidad Problemática

El Distrito de Mórrope, se caracteriza por poseer condiciones climáticas extremas como elevadas temperaturas, índices altos de radiación solar y escasas precipitaciones. Mórrope es administrada por la comunidad campesina de “San Pedro Mórrope” dedicados principalmente a la ganadería de bovinos, caprinos y algunas aves de corral, incipiente producción agrícola y actividades de ecoturismo, turismo cultural.

En la Actualidad encontramos Viviendas de Interés Social en las que no se retoman conceptos del lugar y no suplen las necesidades de los habitantes, esto por su parte ha generado su abandono. Sumando a esto tenemos que en las zonas rurales de la Región Lambayeque, las comunidades tienen viviendas de adobe construidas por ellos mismos, esto es debido a los bajos recursos que tienen. Sus viviendas tienen pésimas condiciones de construcción y servicios básicos, generando problemas de salubridad debido a la contaminación.

La Región Lambayeque presenta un déficit habitacional de 23.27% y en particular en el Distrito de Mórrope con un 25.30%, acrecentando año a año en las zonas rurales.

2.2.3. Formulación del Problema

¿Es posible generar un espacio habitable que supla las necesidades de una vivienda digna y que esta a su vez fomente el cuidado y el bienestar del medio ambiente promoviendo la autoconstrucción de Viviendas Ecológicas?

2.3. Finalidad y Objetivos

2.3.1. Formulación de Objetivos

2.3.1.1. Objetivos Generales

Diseñar módulos de vivienda ecológica que busquen suplir las necesidades de los pobladores del centro poblado Sequiones – anexos, aportando a su vez características de sustentabilidad y autoconstrucción, retomando particularidades de la cultura de Mórrope con el fin de incentivar la didáctica del aprendizaje de una nueva técnica constructiva que permitirá no solo la construcción de las viviendas sino el reciclaje de materiales.

2.3.1.2. Objetivos Específicos

- Analizar el lugar según sus determinantes físicas y promover los conceptos de diseño a aplicar.
- Realizar el diagnostico documental del contexto constructivo de la vivienda rural del distrito de Mórrope, incluyendo su injerencia en el medio ambiente.
- Establecer, por medio de comparación y la aplicación de criterios sostenibles, las características mejoradas de una vivienda que satisfaga las necesidades habitacionales y de sostenibilidad para pobladores, acordes a los condicionantes ambientales.

- Determinar el uso de las áreas colindantes del proyecto; para promover un desarrollo sostenible e integral de la zona.
- Emplear materiales adecuados a las condiciones climáticas y mejorar al confort térmico en las viviendas.
- Utilizar las energías renovables como fuentes energéticas principal para el prototipo de vivienda rural Ecológica.
- Propuesta de diseño de módulos de viviendas ecológicas, incentivando la autoconstrucción asistida, como una alternativa sostenible para solucionar el déficit de vivienda del centro poblado de Sequiones –Distrito de Mórrope – Provincia de Lambayeque.

2.3.2. Fines e Importancia

2.3.2.1. Finalidad de la Investigación

Que se adopten los nuevos parámetros de vivienda digna de interés social, y que ello permita que los usuarios de estas viviendas cubran sus expectativas mínimas de una vivienda digna. Y sirva como modelo para las ONG y los empresarios del sector construcción de vivienda de interés social. Debido al incremento de las personas desplazadas y la falta de oportunidades de empleo, además del número en aumento de familias autóctonas que no cuentan con una vivienda propia en condiciones dignas para habitar, es necesario presentar alternativas sostenibles para la solución del déficit habitacional, la cual es muy práctica, segura y económica; la que sin duda les brindara a estas familias una vivienda digna.

2.3.2.2. Importancia de la Investigación

En los caseríos Sequiones, ubicados en la zona Noreste del Distrito de Mórrope, que alberga aproximadamente 120 viviendas rurales y se caracteriza por poseer temperaturas altas, radiación

excesiva cuyas viviendas poseen características físicas inadecuadas generando un discomfort ambiental al interior de ellas, produciendo la disminución en la calidad habitacional de las viviendas e impactando en su medio. Por lo que se pretende intervenir en el tema mediante el diseño de un Prototipo de Vivienda Ecológica Saludable de Interés en los caseríos Sequiones para mejorar la calidad de vida de los pobladores.

2.3.2.3. Alcances y Limitaciones

a) Alcances

- La solución de la Propuesta de diseño de módulos de vivienda ecológica, de las cuales comprenderán la presentación de los siguientes documentos:

Elaboración de planos arquitectónicos (Nivel Arquitectónico).

Planos y detalles estructurales.

Planos de instalaciones eléctricas y sanitarias.

Presupuesto Estimado

- La Propuesta será complementada con la elaboración de manuales de mantenimiento e incentivo al uso del sistema de baños secos, así como también los sistemas de aprovechamiento de agua y energía renovable.

b) Limitaciones

Una de las limitaciones es la falta de confianza para modificar los procesos constructivos por los costos mano e incertidumbre de estos. También el hábito y creencia personal el pensar que nuestra aportación no es del todo útil por la proporción con respecto al volumen total del impacto sobre el planeta, se necesita una conciencia renovada, disciplina para acostumbrar la vida a la cultura del ahorro energético y protección ambiental.

2.4. Formulación de la Hipótesis

2.4.1. Hipótesis

La aplicación de fundamentos sustentables en el diseño de módulos de vivienda sostenible y económicas en el centro Poblado Sequiones –Mórrope, basándose en el uso de materiales naturales no convencionales, que ayuden a reducir el deterioro ambiental y contribuyan a mejorar la calidad de vida de los pobladores.

2.4.2. Variables – Indicadores

a) Directa:

Mejorar la calidad de vida de los pobladores.

b) Indirecta:

La aplicación de nuevas tecnologías para producción de módulos de vivienda sostenible y económica.

3. MARCO DE TEÓRICO

3.1. Marco Histórico

3.1.1. Referencias Históricas de Construcciones con Tierra “En el Perú y en el Mundo”

Las construcciones de tierra, son aquellas construcciones donde se emplea como materia prima, el barro, en sus diferentes aplicaciones.

Siendo el barro uno de los materiales más antiguos de la humanidad. Donde se mezcla arena, arcilla, con paja y agua, que luego se moldea los bloques en gaveras que se dejaran secar al sol, el producto de todo esto es conocido en varios países como adobe. Existen restos en la época prehistórica, donde en las construcciones se usaban piedras asentadas con barro, como es el caso de las Islas Aran en Irlanda y Catal Huyuk en Anatolia. Unos 10 000 años después este sistema fue utilizado en Ollantaytambo (Figura N° 01), ubicado en Cuzco, donde encontramos construcciones importantes, con muros de piedras asentadas con barro y cobertura de madera, más una torta de barro en el techo. (Hays, Houven, & Matuk, 1990)

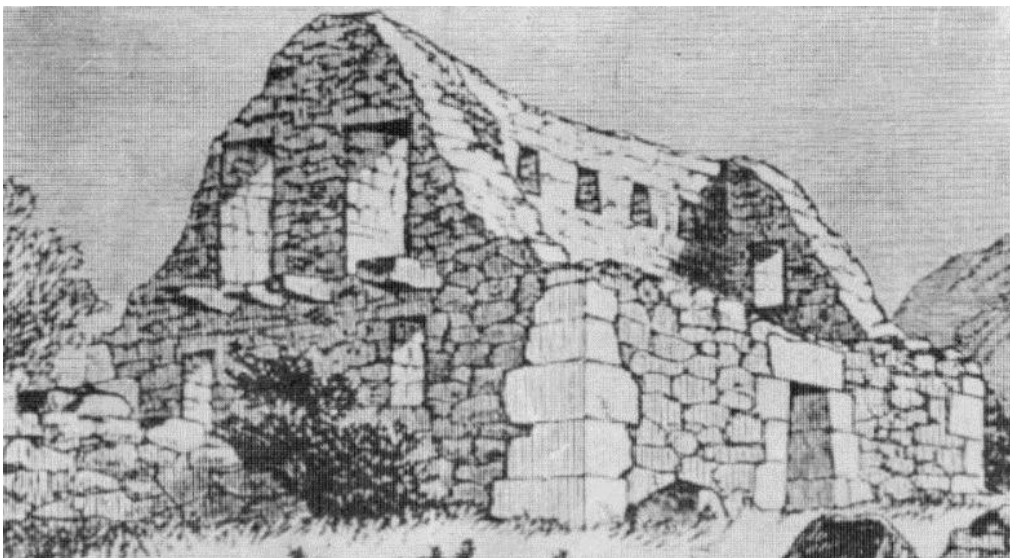


Figura 1: Ollantaytambo. Cusco, Perú (Siglo xiv). Los muros son de piedra y han sido asentados con barro y recubiertos luego con enlucido de barro.

Fuente: Capítulo I. Las Estructuras de Mampostería H. gallegos; O. Ramírez de Alba.

Las construcciones en España, se caracterizan por emplear paja para el barro, el mismo mortero de barro lo emplean para revestir los muros de adobes, presentando así un aspecto natural de las casas de campo.

En la mayoría de los países de América del Sur, las construcciones de adobe son patrimonio de muchas familias, que siguen conservando esta tradición. La mezcla de pasto seco con el barro, permitió una correcta aglutinación, gran resistencia a la intemperie y evita que los bloques se agrieten. (Hays, Houven, & Matuk, 1990)

A través de la historia, en el Perú, las construcciones con tierra o a base de adobe, se han ido aumentando en número, ya sea para uso de viviendas, ritos religiosos y militares.

Haciendo referencia a las últimas investigaciones realizadas, se notó la presencia del uso masivo de adobe en las edificaciones de las culturas de la Región Norte del Perú. (Williams, 1981)



Figura 2: Muro de adobe sobre basamento de piedra.
Fuente: "La Arquitectura del Barro". Ponga. L.

3.1.2. La Arquitectura de Tierra en la Antigua Región Norte del Perú – Tipologías Funcionales

1. La Arquitectura Prehispánica.

La arquitectura prehispánica en la Región Lambayeque se presenta en dos tipos: La Arquitectura Pública y la Arquitectura Doméstica. Poniendo énfasis en el estudio de la arquitectura doméstica.

Arquitectura Pública.

La arquitectura pública en la época prehispánica, se caracteriza por el uso de los montículos tronco piramidales como volúmenes que simbolizaban el poder que tenían. En la cima de estos montículos se construyeron ambientes en los que realizaban rituales (templo), también era residencia de algunos representantes de la elite y para funciones administrativas. (Chirinos Cuadros & Zárate Aguinaga, 2011).



Figura 3: Reconstrucción hipotética del Santuario Sipán.

Fuente: La Construcción en el Antiguo Perú - J. Bouso



Figura 4: Vista actual del Complejo Arqueológico Huaca

Fuente: La Construcción en el Antiguo Perú - J. Bouso

Arquitectura Domestica.

Este tipo de arquitectura resuelve las funciones o actividades más importantes de las familias. Con respecto a la arquitectura habitacional de los personajes de la elite, fue similar funcional y formalmente con la arquitectura pública. En Lambayeque, se puede notar casos específicos tanto en el caso del periodo Sicán y los posteriores a este.

La arquitectura residencial común y la arquitectura de producción artesanal, comúnmente no tienen mucha similitud con la arquitectura ceremonial. En Lambayeque, debido a los pocos estudios realizados sobre tipologías arquitectónicas, solo nos permite conocer que estas edificaciones se encontraban en los alrededores de los complejos ceremoniales.



Figura 5: Huaco de la época prehispánica con representación de la arquitectura ceremonial y residencial

Fuente: Historia de la construcción en Lambayeque. Periodo Prehispánico y Virreynal – H. Chirinos, E. Zárate



Figura 6: Pintura de la época prehispánica con representación de la arquitectura ceremonial y residencial

Fuente: Historia de la construcción en Lambayeque. Periodo Prehispánico y Virreynal – H. Chirinos, E. Zárate

Los Mochicas, así como los Lambayeque y los Chimúes, han dejado en su cerámica un importante resto de sus diversos tipos de arquitectura y formas de construcción. La vivienda de elite, solo llegó a existir hasta el periodo prehispánico, muy diferente ocurre con la arquitectura de la vivienda común del poblador, persistiendo hasta el periodo colonial y aún es posible encontrar este tipo de arquitectura en los pueblos costeros. (Chirinos Cuadros & Zárate Aguinaga, 2011)

Aspectos Funcionales

La vivienda del poblador común en la época prehispánica en la región de Lambayeque, tuvo pocos ambientes y se organizó en dos zonas: la zona íntima (habitaciones) y otro espacio que se define como exterior –interior denominado comúnmente hasta el día de hoy como “ramada”. Este espacio abierto es donde se realizan la mayor parte de las actividades cotidianas de la familia, como cocinar, tejer y relación social. El área techada o interior solo servía para pernoctar.

La ramada también estuvo presente en las viviendas de los personajes de la elite, como también se observa la existencia de varios ambientes que resuelven algunas funciones independientemente.

Aspectos Formales

Los aspectos más destacados de este tipo de arquitectura, son la ornamentación, que consiste en la aplicación de pintura mural, de relieves de barro, y la colocación de elementos escultóricos como las “porras” o las “cresterías”. (Chirinos Cuadros & Zárate Aguinaga, 2011)



Figura 7: Casa Mochica a dos aguas.

Fuente: La Vivienda Mochica: Campana, Cristóbal.

2. La Arquitectura Virreinal.

La llegada de los españoles al Perú, detuvo la historia cultural de los pueblos y luego continuo el proceso de mestizaje. La arquitectura colonial puede considerarse como la continuación de una arquitectura europea, pero modificada y adaptada a un medio geográfico diferente, influenciada por factores económicos, culturales y climáticos.

En nuestro territorio, las construcciones fueron influenciadas con el nuevo estilo, pero utilizando los materiales propios de la zona.

En la arquitectura de la época del Virreinato, se presentan dos estilos. El primer estilo es el “Europeo-hispano-metropolitano”, se asemeja a la arquitectura académica que se regían a los prototipos transmitidos desde Europa. El segundo es el estilo “americano-provincial”, la cual se caracteriza por la libre interpretación de los modelos europeos, la variación de las proporciones reglamentarias de las órdenes arquitectónicas clásicas. Hubo una inclinación por la repetición rítmica y la simplificación geométrica. La arquitectura mestiza, se asemeja a esta corriente, solo que se dio en la zona rural de las provincias del Virreinato. (García Bryce, 1981)

Tipologías Funcionales.

Los tipos arquitectónicos más importantes fueron la habitacional y la religiosa (conventos, templos, etc.). También encontramos los cabildos, hospitales, asilos, colegios, las obras de arquitectura militar, obras civiles (puentes y acueductos) y locales para los obrajes. Poniendo énfasis en el estudio de la arquitectura habitacional.

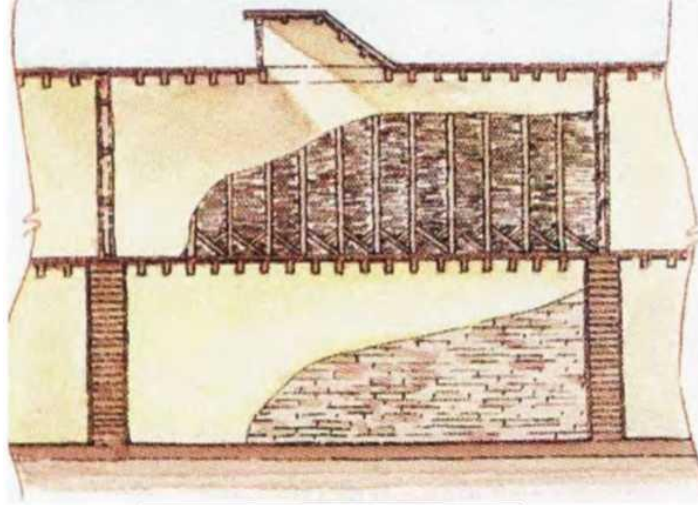


Figura 8: Nótese la distribución de los distintos tipos de materiales y sistemas constructivos en una vivienda costeña típica del virreinato peruano. Adobe en el primer piso y quincha en el segundo piso. Entrepisos de madera e iluminación cenital por teatinas. Gráfico tomado de Lima Virreinal

Fuente: Diario La República.

Arquitectura Habitacional.

La vivienda de la época virreinal del Perú, fue la mezcla de varios aspectos. Después de la conquista se originó una nueva sociedad, por lo mismo nuevas formas de vida, que tuvo que resolver con la utilización y organización de los espacios.

Los procedimientos técnicos para este tipo de arquitectura estuvieron relacionados con los materiales propios de la zona que se utilizaron para la construcción.

En este periodo se asimilaron diferentes influencias estilísticas en la arquitectura de las viviendas (hasta el siglo XIX), las mismas que modificaron formas y detalles decorativos, pero no influyeron en la distribución de las viviendas. (Chirinos Cuadros & Zárate Aguinaga, 2011)



Figura 9: *Detalle de parte del zócalo de uno de sus ambientes*

Fuente: <http://lambaveauealbicentenario.blogspot.com/2011/>



Figura 10: *Chiflón o corredor al segundo patio respectivamente*

Fuente: <http://lambayequealbicentenario.blogspot.com/2011/>

Tipos y modelos de viviendas

El nivel socioeconómico de los habitantes no solo determina en el aspecto funcional, tamaño y la calidad de la edificación, sino también la fuerte diferenciación por haber adoptado el nuevo modelo occidental de una vivienda organizada alrededor de un patio o continuar utilizando el esquema funcional de las viviendas en la época prehispánica. (Chirinos Cuadros & Zárate Aguinaga, 2011)

Durante la historia han venido evolucionando los tipos de viviendas en relación a las condicionantes del lugar. Podemos encontrar los siguientes:

- *El callejón de cuartos.* Era pequeñas unidades de viviendas organizadas a lo largo de un corredor o callejón, la cual le permitía el acceso a estas. Cada vivienda cuenta con dos a tres ambientes básicos.

- *La casa común.* También llamada vivienda pequeña, tenía como frente una calle. No contaba con patio central o si contaban con un patio era pequeño o antepuesto a la sala.

La casa principal. También denominada Casona o Casa Solariega, se organizó espacialmente mediante patios cuadrangulares. Los ambientes que presentaban era: el zaguán (espacio techado que se ubicaba entre el ingreso principal y el arco que daba como acceso al patio principal), la sala, la cuadra de estrado (sala para las labores y visita de las señoras), la cámara y la recámara, la cocina y la despensa. (Huertas, 1993)



Figura 11: Casa de la Cotería o Descalzá. Lambayeque

Fuente: <http://lambayequealbicentenario.blogspot.com/2011/>



Figura 12: La Casa de la Antigua Logía o Montioy. Lambayeque

Fuente: <http://lambayequealbicentenario.blogspot.com/2011/>

- Las casas de los indígenas. Edificaciones sencillas, similares a las viviendas prehispánicas.

Contaba con unos ambientes multifuncionales cerrados y con una ramada o alar.

La casa hacienda. Era parte del conjunto de edificaciones que se ubicaban dentro de grandes parcelas, la cual contaban con áreas agrícolas y ganaderas. Contaban con una capilla o iglesia de la hacienda. En el módulo habitable estaban los depósitos, caballerizas, corrales, viviendas de los dependientes y los galpones para los esclavos. (Huertas, 1993)

3. La Arquitectura Colonial.

En el periodo colonial, está libre de obras monumentales, característico de edificaciones indígenas. Todas estas edificaciones se adaptaron al material propio de la zona, la tierra siguió predominando tanto en la costa como en la sierra. La quincha comenzó a utilizarse en el segundo piso, en forma de tabiques de madera forrados con caña y con acabado de mortero de arcilla. (López Gálvez & Bernilla Carlos, 2012)

En la etapa colonial, las construcciones de adobe en la región norte del Perú, fueron el principal sistema constructivo de palacios, recintos religiosos, viviendas populares. Edificaciones que aún siguen funcionando, venciendo las inclemencias del tiempo y desastres naturales.

Criterios empleados en la construcción colonial



Figura 13: Esquema de Criterios empleados de la Construcción Colonial

Fuente: Elaboración Propia.

4. La Arquitectura Republicana.

Con respecto a la vivienda en la región norte del Perú, la expansión urbana da respuesta a las distintas clases sociales tales como: Vivienda tipo mixto tradicional o de importación para la vivienda obrera, y vivienda popular (Callejones).

A fines del siglo XIX se prohibió la construcción de los balcones de cajón, también los materiales tradicionales (adobe, quincha), por la difusión de la peste bubónica. Esto atento con las técnicas tradicionales de construcción. A inicios de siglo XX, aparecen nuevos sistemas constructivos, como el sistema de albañilería de ladrillo y confinada de concreto armado. Así también aparecen nuevos materiales para los acabados: Losetas, mármol, cerámicas, etc., disminuyendo así el uso de la madera. (López Gálvez & Bernilla Carlos, 2012)

5. La Arquitectura Contemporánea

Con la creación del Ministerio de Vivienda se intentó planificar lo urbano, una misión no del todo nueva, pero que empieza a verse como un asusto del Estado.

Los pueblos empezaron a migrar desde el interior del país hasta la capital Lima, generando así un déficit de vivienda en nuestro territorio. Provocando así que los pobladores invadan terrenos aledaños de la ciudad, construyendo sus viviendas con diversos materiales económicos.

En los asentamientos humanos, el poblador empezó a utilizar la tierra como material más económico y accesible, para la elaboración del bloque de adobe, pero sin tomar las disposiciones técnicas.

Además, las construcciones de vivienda con adobe, constituye en nuestro medio, una alternativa simple y económica, para satisfacer la necesidad de vivienda de las poblaciones más pobres del Perú. (López Gálvez & Bernilla Carlos, 2012)

El hospedaje rural “Los Horcones de Túcume”, es uno de los proyectos más destacados por su adaptación al entorno cultural y la reinterpretación contemporánea de técnicas constructivas ancestrales, haciendo uso de adobe, madera y quincha. (Archdaily, 2016)



Figura 14: Hospedaje Rural “Los Horcones de Túcume”.

Fuente: <https://www.archdaily.pe/pe/tag/lambayeque>

3.2. Marco Conceptual

3.2.1. Definición de Términos

- **Ambiente:** Es el sistema global constituido por elementos naturales y artificiales de naturaleza física, química, biológica, sociocultural y de sus interrelaciones, en permanente modificación por la acción humana o natural que rige o condiciona la existencia o desarrollo de la vida.
- **Área Rural:** Es el área establecida en los instrumentos de la Planificación Territorial que está afuera de los límites urbanos o expansión urbana.
- **Área Urbana:** Es el área destinada a usos urbanos. Comprendida dentro de los límites urbanos establecidas por los instrumentos de la Planificación Territorial.
- **Autoconstrucción:** Es la práctica de la creación de una vivienda individual por sí mismo a través de una variedad de métodos diferentes.
- **Baño Ecológico:** Es un sistema de eliminación de excretas que cuentan con desviación de la orina. Los excrementos se deshidratan con ayuda de un material secante en dos cámaras ventiladas que son utilizadas alternamente.
- **Calidad de la Edificación:** Es el conjunto de características que son objeto de valoración y que permiten reconocer el grado en que una edificación responde a su propósito y a las necesidades de sus usuarios.
- **Calidad de Vida:** Las condiciones óptimas que rigen el comportamiento del espacio habitable en términos de confort asociados a lo ecológico, biológico, económico productivo, socio-cultural, tipológico, tecnológico y estético en sus dimensiones espaciales. Es por extensión, producto de la interacción de estas variables para la conformación de un hábitat saludable, confortable, capaz de satisfacer los requerimientos básicos de sustentabilidad de la vida humana individual y en interacción social dentro del medio. (Luengo, 1998)

- **Cerco:** Elemento de cierre que delimita una propiedad o dos espacios abiertos. Puede ser opaco o transparente.
- **Cocina Mejorada:** Son dispositivos que permiten cocinar con leña de un modo óptimo permitiendo de un lado, un ahorro significativo de combustible; la leña y ofreciendo a la vez una serie de ventajas operativas muy valoradas por los usuarios.
- **Confort:** Se refiere a un estado ideal del hombre que supone una situación de bienestar, salud y comodidad. Se percibe mediante una sensación agradable o desagradable que sienta el ser humano que le impide concentrarse en lo que tiene que hacer. Se relaciona con el estado de salud del individuo.
- **Confort ambiental:** Se define como el estado de satisfacción físico o psicológico del hombre respecto al espacio. Se basa en la forma como el ser humano se relaciona con el medio ambiente respecto a la percepción de la calidad ambiental desde los puntos de vista Higrotérmico, acústico y lumínico.
- **Constructor:** Persona natural o jurídica, cuya responsabilidad es ejecutar una obra.
- **Construcción Ecológica:** También denominada construcción verde o construcción sustentable, se refiere a las estructuras o procesos de construcción que sean responsables con el ambiente y ocupan recursos de manera eficiente durante todo el tiempo de vida de una construcción. Este tipo de construcción busca evitar y en algunos casos, deshacerse de la contaminación del medio ambiente. Dentro de la construcción ecológica encontramos la arquitectura bioclimática, enfocada en la optimización del uso de la energía a través de la adaptación de los edificios a las condiciones climáticas de su entorno.
- **Clima:** El clima es el estado promedio de la atmósfera en lapsos de tiempo muy grandes y es modulado por un conjunto de fenómenos que caracterizan el estado medio atmosférico de un lugar.

- **Déficit habitacional:** Es la carencia o insatisfacción de la necesidad de refugio y alojamiento de los hogares de un determinado territorio. Entonces para satisfacer las necesidades de una vivienda de un determinado hogar, se deben considerar dos aspectos: el acceso a una vivienda y la calidad de la misma.
- **Densidad:** Indicador de la intensidad de uso del suelo urbano en las zonas residenciales. La relación: $Densidad = población / \text{área}$ y se expresa en Hab./Ha.
- **Desarrollo urbano:** Proceso de crecimiento, evolución y/o cambio de los centros urbanos. Forma parte de este proceso la fundación de nuevos centros urbanos.
- **Desarrollo Sostenible:** Es aquel que satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras de satisfacer las suyas propias (informe Burtland, 1987)
- **Diseño:** Disciplina que tiene por objeto la armonización del entorno humano desde la concepción de los objetos de uso, hasta el urbanismo.
- **Ecosistema:** Conjunto de fuerzas u organismos vivos en la naturaleza que interactúan entre sí para ir adquiriendo equilibrios en su medio.
- **Educación Sanitaria:** Es el proceso de enseñanza-aprendizaje, mediante el cual se promueven prácticas saludables de higiene para proteger la salud, previniendo enfermedades; así como la valoración y uso adecuado y sostenible de los servicios sanitarios; servicios que abarcan al abastecimiento de agua segura; a la disposición sanitaria de excretas y aguas residuales con o sin alcantarillado sanitario, al manejo pluvial y su tratamiento; y al manejo, tratamiento y a la disposición final de los residuos sólidos.
- **Energía Renovable:** Energía que utiliza los recursos inagotables de la naturaleza, como la biomasa, las radiaciones solares o el viento.

- **Expansión Urbana:** Proceso mediante el cual se incrementa la superficie ocupada de un centro poblada.
- **Habitabilidad:** Se define como la condición sanitaria de una edificación y de todos sus componentes que permiten su ocupación. Está determinada as en la relación y adecuación del hombre y su entorno y se refiere a cómo cada una de las escalas territoriales es evaluada según su capacidad de satisfacer las necesidades humanas.
- **Hacinamiento:** Se mide utilizando el número de personas por dormitorio. Se consideran dos niveles de hacinamiento: hacinamiento medio en el caso que en la vivienda vivan más de 2,5 personas por dormitorio y hacinamiento crítico a partir de 5 personas por dormitorio o en caso de que la vivienda no cuente con dormitorios de uso exclusivo.
- **Huella Ecológica:** Es la suma total de recursos que necesitamos para subsistir. Ésta se mide en Ha por persona.
- **Materiales Sostenibles:** Materiales y productos de construcción saludables, duraderos, eficientes en cuanto al consumo energético y fabricados minimizando el impacto ambiental y maximizando el reciclaje (Brian Edwards, 2004)
- **Medio ambiente:** Conjunto de elementos abióticos (energía solar, suelo, agua y aire) y bióticos (organismos vivos) que conforman la capa de la tierra llamada Biosfera el sustento y lugar de los seres vivos.
- **Planeamiento Integral:** Es el que comprende la organización del uso del suelo, la zonificación y vías, de uno o varios previos rústicos, cuyo objeto es establecer las características que deberán tener los proyectos de habilitación urbana a realizarse en etapas sucesivas.
- **Programas de promoción del acceso a la propiedad privada de la vivienda:** Programas que facilitan a ciertos sectores de la población, el acceso a una vivienda o a los servicios básicos.

- **Propietario:** Persona natural o jurídica que acredita ser titular del dominio del predio al que se refiere una obra.
- **Prototipo:** Primer ejemplar de alguna cosa que se toma como modelo para crear otros de la misma clase. Hace referencia un modelo repetitivo que puede ser adaptable a diversos escenarios.
- **Proyecto:** Conjunto de actividades que demandan recursos múltiples que tienen como objetivo la materialización de una idea. Información técnica que permite ejecutar una obra de edificación o habilitación urbana.
- **Reciclaje:** Obtención de materias primas a partir de desechos introduciéndolos de nuevo en el ciclo de vida, y se produce ante la perspectiva del agotamiento de recursos naturales y para eliminar de forma eficaz los desechos.
- **Revestimiento:** Producto o elemento que recubre las superficies de los paramentos interiores o exteriores de una edificación.
- **Reutilización:** Es volver a utilizar un material en un mismo estado, sin reprocesamiento de la materia.
- **Saneamiento Seco:** El saneamiento seco nos permite tratar las excretas sin o con poco uso de agua por lo tanto sin drenaje. Se caracteriza por no utilizar agua o muy poca, disminuye los montos de inversión en infraestructura para el tratamiento adecuado de las aguas residuales, las heces son saneadas (por medio de compostaje o deshidratación), se puede recuperar la materia orgánica, como compost y aplicar a los suelos, permite ahorrar recursos públicos en la provisión de saneamiento. Además, es una solución respetuosa con el medio ambiente.
- **Saneamiento Sostenible:** El saneamiento sostenible es un enfoque integral al manejo de los recursos, en el que no solo se busca implementar tecnologías para evitar el contacto humano

con la excreta, sino también se considera la aceptación de estos sistemas por parte de los usuarios, así como su viabilidad económica y su impacto en el medio ambiente.

- **Servicio público domiciliarios:** Dotación de servicios de agua, desagüe, energía eléctrica, gas y comunicaciones conectados a un predio independiente.
- **Subsidio:** Ayuda económica que una persona o entidad recibe de un organismo oficial para satisfacer una necesidad determinada.
- **Sustentabilidad:** El término sustentabilidad refiere a cualquier modo de satisfacer el presente sin comprometer el futuro y pueda permanecer en el tiempo. Cualquier modelo humano debe sostenerse a sí mismo sin quitarle recursos a su entorno.
- **Ventilación Natural:** Renovación de aire que se logra por medios naturales.
- **Vivienda:** Edificación independiente o parte de una edificación multifamiliar, compuesta por ambientes para el uso de una o varias personas, capaz de satisfacer sus necesidades de estar dormir, comer, cocinar e higiene. El estacionamiento de vehículos, cuando existe forma parte de la vivienda.
- **Vivienda Ecológica:** Las casas bioclimáticas o ecológicas son aquellas que logran condiciones óptimas de habitabilidad con el mínimo consumo energético, teniendo en cuenta la orientación de la construcción, el terreno y la naturaleza que lo rodea. Deben ser autosuficientes y autorreguladas, con un mantenimiento barato que no dependan de fuentes no locales de energía (electricidad, gas, carbón o leña). La energía debe proceder mayoritariamente de fuentes naturales gratuitas.
- **Vivienda Rural:** Es un lugar central de la existencia humana, donde la relación trabajo-producción-vida familiar está en clara interacción con el entorno, no sólo comprende la unidad de habitación, también el espacio de producción; la diseñan, construyen y modifican sus moradores con técnicas tradicionales, auto-producción de materiales y componentes básicos.

- **Vivienda Bioclimática:** Es una vivienda que asegura el confort interior de los edificios, minimizando el uso de energía auxiliar apoyándose en las características climáticas del lugar y utilizando sosteniblemente los recursos del lugar.
- **Vivienda de Interés Social:** Proyecto que se encamina a garantizar el derecho de vivienda de los hogares de menores ingresos, amparando por el concepto de lo que representa una vivienda digna.

3.2.2. Construcción Sostenible

La definición está relacionada al concepto de Desarrollo Sostenible, así como lo menciona por primera vez en el informe Brundtland (Brundtland, 1987) con el fin de “analizar, criticar y cambiar algunas las políticas de desarrollo económico, sabiendo que el avance social se está llevando a cabo un costo ambiental alto”. En dicho informe, se definió al Desarrollo Sostenible como aquel que satisface las necesidades del presente sin comprometer las necesidades de las futuras generaciones. Esto significa que existe un cambio muy importante en la idea de sostenibilidad, pues coloca la dimensión ecológica en la perspectiva del desarrollo económico y social de los pueblos. (Miranda Sara, Neira Avalos, Torres Méndez & Valdivia Sisniegas, 2014)

Al principio el concepto estuvo ligado al ámbito de la construcción, donde se toma en cuenta el uso sostenible de la energía en los procesos constructivos, esto quiere decir el impacto ambiental que origina la aplicación de diversos materiales de construcción y la minimización del consumo de energía en el funcionamiento de los edificios (Casado Martinez, 1996)

La construcción sostenible minimiza el impacto ambiental del sector de la construcción, utilizando las mejores prácticas durante el ciclo de vida de la edificación (diseño, construcción y operación), con el fin de tener un mayor bienestar de sus ocupantes. (Susunaga Monroy, 2014)

A continuación, algunos elementos claves para lograr edificaciones sostenibles:



Figura 15: Esquema de los Elementos Claves para lograr una Edificación Sostenible.

Fuente: Elaboración Propia.

3.2.2.1. Ventajas de la Construcción Sostenible:

La utilización de sistemas para la construcción de edificaciones sostenibles, permiten mejorar al medio ambiente y a la calidad de vida de las personas que habitan estas edificaciones. Lo que se busca es que no solo los edificios tengan estos criterios ambientales y sociales, sino también las grandes obras de infraestructura, la construcción Civil y los proyectos de VIS. (Susunaga Monroy, 2014)

Los beneficios que conlleva la Construcción Sostenible son:



Figura 16: Esquema de los Beneficios de una Construcción Sostenible.

Fuente: Elaboración Propia.

Un proyecto de construcción sostenible puede costar entre 10% y 15% más que una construcción con sistemas convencionales, pero en la medida en que se desarrollan el mercado de proveedores, materiales y profesionales capacitadores se va reduciendo su costo. (Susunaga Monroy, 2014)

3.2.3. Alternativas Ecológicas

3.2.3.1. Sistema de baño seco o Saneamiento Seco

Es una Ecotecnia viable que se ha utilizado en familias de bajos recursos. Además de no contar con el servicio de agua potable para su funcionamiento, no se conecta a la red domiciliar de desagüe

y siendo este sistema muy barato de construir con materiales de desecho y uso local. Son sostenibles ambientalmente pues no solo disminuye el daño al medio ambiente, sino que también proporciona abonos y fertilizantes naturales para los jardines y huertos. Biológicamente son aprovechadas las excretas del ser humano y a su vez favorecen la economía de la familia, ahorrando dinero, energía y agua. (Revista ENLACE Arquitectura, 2017)

El Saneamiento Seco comprende la deshidratación de las excretas y la separación de orinas. Existen dos tipos de baños, los baños composteros y los baños con deshidratación (con desviación de la orina)

La Dra. Hoffman nos explica las diferencias mediante el cuadro siguiente: (Spittler Hoffmann, 2010)

Tabla 1: Diferencia entre baños con deshidratación (desviación de orina) y Compostaje.

Diferencia entre baños con deshidratación (desviación de orina) y Compostaje.		
SANEAMIENTO	Compostaje	Deshidratación
Tipo de Proceso.	<i>Biológico: Bacterias y Lombrices.</i>	<i>Físico: Evaporación.</i>
Uso en Saneamiento.	<i>Heces puros, lodos, aguas negras (pre-tratamiento).</i>	<i>Heces puros (lodos).</i>
Uso para basura orgánica, material orgánica.	<i>Si, mezcla con las heces mejora el proceso.</i>	<i>No se usa.</i>
Separación de la Orina.	<i>No es necesaria.</i>	<i>Es necesaria.</i>
Colocar Cal.	<i>No es posible, porque mata los microorganismos necesarios</i>	<i>Es recomendable, aumenta la deshidratación</i>
Colocar ceniza de madera.	<i>Puede ayudar a controlar los insectos.</i>	<i>Puede ayudar a mejorar la deshidratación.</i>
Colocar paja o seraje	<i>Es recomendable especialmente para heces filtradas de aguas negras (demasiada agua).</i>	<i>No es necesaria (demasiado volumen), más recomendable es arena seca</i>
El producto queda listo para ser reutilizado	<i>Esterización >50° C heces necesitan una segunda – Compostaje mesclado.</i>	<i>Esterización >30 % agua, heces secas, pulverizadas son higienizadas.</i>
Fuente: Hoffman, Heike. “Saneamiento Seco”, exposición 16 de diciembre del 2010. Universidad Agraria La Molina.		

Existen diferentes tipos de inodoros con desviación desarrollados en todo el mundo. Por el material podemos encontrar de cerámica, cerámica, fibra de vidrio o PVC. Por la forma pueden ser de banca, trono o turco (Suica Delgado, 2011)



Figura 17. Inodoro de forma de banca.

Fuente: <https://sustentartv.com/inodoro-que-no-requiere-agua/>



Figura 18. Inodoro de forma de trono.

Fuente: <https://lashojasverdes.wordpress.com/2011/08/17/trono-derrochador-vs-trono-ecologico/>



Figura 19: Inodoro de forma Turca

Fuente: <http://www.rotaria.net/peru3/rotaria/?page=8>

De las diferentes experiencias durante las visitas al Caserío Sequiones y los testimonios sobre la utilización de baños secos, puedo concluir que inodoro seco tipo banca es el que mejor se adapta a la realidad de este caserío. Este tipo de inodoro es muy económico, es de fácil transporte, instalación y mantenimiento.

No es necesario la intervención de un albañil para trasladar el inodoro de una cámara a otra.

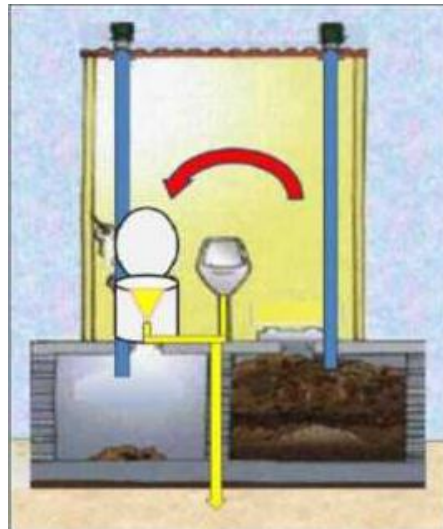


Figura 20: Sección Vertical de la Cabina de Baño seco

Fuente: Hoffman, Heike. "Saneamiento Seco", Exposición 16 de diciembre del 2010. Universidad Agraria La Molina



Figura 21: Perspectiva de Baño Seco de dos cámaras

Fuente: Hoffman, Heike. "Saneamiento Seco", Exposición 16 de diciembre del 2010. Universidad Agraria La Molina

Tratamiento de excretas

El baño seco consta de dos cámaras, que se utilizan de manera alterna cuando una esté llena, se utiliza la otra. Se debe sellar temporalmente la cámara en la parte superior. Cuando la segunda cámara este llena, se retira el contenido de la primera cámara, la cual debe estar deshidratada.

Las cámaras de almacenamiento deben estar totalmente impermeabilizadas en su interior y cerradas con compuertas de concreto, madera y otro material. También se puede utilizar recipientes de capacidades de 50L – 80L y luego continuar con el proceso de deshidratación en otro ambiente. Es recomendable llevarlo a una pila de compostaje para el proceso de pasteurización y que luego siga un proceso de lombricultura. (Suica Delgado, 2011)

La altura de las cámaras debe tener como mínimo 0.80m y con un volumen variable de 0.55m³, según lo explicado por la Dra. Hoffman. (Spittler Hoffmann, 2010)



Figura 22: Funcionamiento de Sistema de Baño Seco.

Fuente: <http://enlacearquitectura.com/banos-secos-una-alternativa-ecologica/>

Tratamiento de Orinas

Los residuos líquidos son reunidos y almacenados en un depósito aparte, la orina contiene en su mayoría nutrientes y sobretodo está libre de patógenos, ya que su composición es de 97% estéril y tiene el 95% de nitrógeno que se excreta, funciona igual a los fertilizantes químicos, por lo que se puede emplear directamente como fertilizante en las plantas y en beneficio del suelo. (Revista ENLACE Arquitectura, 2017)

Como se puede ver este sistema es muy importante desde el punto de vista sostenible como lo menciona la Revista Enlace arquitectura.

Este sistema sanitario es considerado como una ecotecnía valiosa debido a que es una manera de reincorporar los desechos humanos al entorno natural de manera eficaz y responsable, además de ahorrar dejan de contaminar el agua potable ya que no hay infiltraciones en el subsuelo de materia contaminante, lo cual es perfecto para los lugares cercanos a ríos, presas y lagos. (Revista ENLACE Arquitectura, 2017)

3.2.3.2. Cocina Mejorada

La cocina mejorada, es un dispositivo que permite cocinar con leña de un modo óptimo en las zonas rurales de nuestro territorio, especialmente por contar con el combustible necesario (leña, ramas, etc.). El cocinar con leña es una de las formas más empleadas al preparar sus alimentos, mayormente en la zona rural de nuestro país, lo cual se mantiene por tradición y por la condición económica del poblador. Actualmente esta práctica convierte a los espacios en entornos inadecuados para la salud familiar, debido a la presencia de humo que es el causante de enfermedades respiratorias.

El fundamento de este dispositivo es de concentrar calor en las ollas, optimizando la transferencia de calor y permitiendo, a la vez, una combustión más eficiente por el método tradicional.

(Zevalos Gutiérrez, Aceituno Pari & Arostegui G Gutiérrez, 2008)



Figura 23: Cocina Mejorada

Fuente: <http://www.chimbotenlinea.com/nacional/22/07/2017/midis-amplia-cobertura-de-proyectos-sociales-en-zonas-altoandinas-con-88>

Beneficios de la Cocina Mejorada

Una cocina mejorada eleva su eficiencia energética y reduce la contaminación del aire. Es una tecnología que está conformada de una cámara de combustión y una chimenea para extraer el humo de la vivienda. (Ministerio de Salud, 2009)

El uso de cocinas mejoradas ayuda a evitar la contaminación al interior de las viviendas, originando así ambientes libres de humo, lo que trae enormes beneficios a la salud de los integrantes. Al utilizar menor cantidad de leña, disminuye también las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) a la atmosfera. (Ministerio de Salud, 2009)



Figura 24: Condiciones de salud que ofrece la cocina mejorada

Fuente: Manual de Capacitación para el instalador de la cocina mejorada familiar.

3.2.4. Interpretación Bioclimática

3.2.4.1. Efectos del Clima en el hombre y la arquitectura en la costa peruana

El clima en la Costa del Perú es muy variado, puede ser seco y con fuertes cambios en el sur hasta ser cálido en el norte. Solo en Lima se enfría y se vuelve más húmedo, lo cual es muy diferente hacia el norte donde se torna más caliente, como en la ciudad de Chiclayo que es netamente cálido.

En Piura y Tumbes presenta un clima totalmente tropical debido a que se encuentra más cerca de la corriente del Niño. (Apaza Arenas, 2007)

Debido al clima se puede apreciar las más resaltantes características de la vivienda: como lo es el uso de las ventanas cenitales de inclinación regulable, consiguiendo así mayor iluminación y ventilación en los espacios cerrados.

En zonas más calurosas como la región Lambayeque las viviendas presentan un “alar”, “ramada”, o lo que sería una terraza techada ubicada en el frente de la vivienda sirviendo también como elemento de integración de la vivienda con el exterior. (Apaza Arenas, 2007)

El clima ha sido el fundamento básico por la cual durante miles de años se han seguido tipologías constructivas que han respondido a la zona climática más que a las fronteras territoriales.

Los resultados han sido construcciones con un fuerte carácter regional, que lejos de estar determinadas por aspectos culturales, han sido determinadas por las condiciones climáticas del lugar. (Olgyay, 2008)

3.2.5. El Confort en el acondicionamiento Bioclimático

Este concepto que denominamos “confort”, puede ser hasta cierto punto la satisfacción que se tiene del ambiente térmico existente, cuando las personas no experimentan sensación de calor ni frío; es decir cuando las condiciones de temperatura, humedad y movimiento del aire son favorables a la actividad que desarrollan. (Martínez García).



Figura 25: Esquema 1 del Confort y la Arquitectura.

Fuente: Tesis “Aplicación de Sistemas de Ventilación natural para el confort térmico de las habitaciones en un conjunto de viviendas multifamiliares – Distrito de Pichanaki” – Elaboración Propia

3.2.5.1. Parámetros y Factores de Confort

Con respecto a los parámetros y factores de confort, hemos recopilado la información de la tesis doctoral “Reacondicionamiento Bioclimático de Viviendas de Segunda Residencia en Clima Mediterráneo” de la Arq. (Simancas Yovane, 2003), que textualmente dice: “...los parámetros de confort son aquellas condiciones propias del lugar que inciden en las sensaciones de los ocupantes. Se sostiene que estas condiciones pueden cambiar con el tiempo y con el espacio y pueden clasificarse en: Parámetros Ambientales (Temperatura del aire, humedad relativa. Velocidad del aire, temperatura radiante, radiación solar, niveles de ruido), Parámetros Arquitectónicos (adaptabilidad del espacio, contacto visual y auditivo). Por otra parte, distinguimos los factores de confort como aquellas condiciones propias de los usuarios que determinan su respuesta al ambiente, son independientes de las condiciones exteriores y más bien se relacionan con las características biológicas, fisiológicas, sociológicas o psicológicas de los individuos.

Dentro de este grupo, los más analizados e incluso cuantificados han sido los factores personales, por ser más objetivos, no así los culturales o psicológicos por su carácter subjetivo. En suma,

podríamos afirmar que aún no se ha establecido parámetros que permitan cuantificar la influencia de los factores en los requerimientos de confort”.



Figura 26: Esquema 2 del Confort y la Arquitectura.

Fuente: Tesis “Aplicación de Sistemas de Ventilación natural para el confort térmico de las habitaciones en un conjunto de viviendas multifamiliares – Distrito de Pichanaki”- Elaboración propia.

Parámetros de confort

Son las condiciones propias de un lugar que inciden en las sensaciones del individuo. Estas condiciones varían con el tiempo y espacio, las cuales se clasifican en:

Tabla 2: Cuadro de Parámetros de Confort

Cuadro de Parámetros de Confort		
Parámetros Ambientales	Temperatura del Aire	Todos tienen variabilidad temporal y espacial
	Humedad Relativa	
	Velocidad del Aire	
	Temperatura Radiante	
	Radiación Solar	
	Niveles de Ruido	
Parámetros Arquitectónicos	Adaptabilidad del Espacio	
	Contacto Visual y Auditivo	
Fuente: Tesis “Prototipo de Vivienda rural Bioclimática en la Reserva Ecológica de Chaparrí - Chongoyape.		

Los parámetros ambientales son indispensables y por lo mismo han sido estudiados con mayor énfasis, debido que pueden ser medidos por rangos y valores estándares, dentro de los cuales se puede mantener unas condiciones de bienestar para el individuo. Además, resulta evidente la influencia directa sobre las sensaciones de las personas y sobre las características y ambientales de un espacio. (Puppo & Puppo, 1979) Define los parámetros ambientales, la temperatura del aire, la temperatura de radiación, movimiento del aire y la humedad, como condiciones biotérmicas del confort.

Los parámetros arquitectónicos, por su lado están directamente relacionados con las características de las edificaciones y la adaptabilidad del espacio, el contacto visual y auditivo que le permiten a sus ocupantes. (Eadic Formación y Consultoría)

Factores de confort

Son las condiciones propias de los usuarios que están muy relacionadas con las características de la edificación y como estas se adaptan a los espacios, el contacto visual y auditivo.

Las condiciones del exterior son independientes y se relacionan con las características biológicas, fisiológicas, psicológicas del usuario. (Delgado Nauca, 2014)

Tabla 3: Cuadro de Factores de Confort.

Cuadro de Factores de Confort.	
Factores Personales	<i>Metabolismo (alimentación, actividad)</i>
	<i>Ropa. Grado de aislamiento</i>
	<i>Tiempo de permanencia (Aclimatación)</i>
	<i>Salud y color de piel</i>
	<i>Historia térmico, lumínico visual y acústico</i>
	<i>Sexo, edad, peso (constitución corporal)</i>
Factores Socio-culturales	<i>Educación</i>
	<i>Expectativas para el momento y lugar consideradas</i>
Fuente: Tesis “Prototipo de Vivienda rural Bioclimática en la Reserva Ecológica de Chaparrí - Chongoyape.	

3.2.5.2. Balance Térmico

3.2.5.2.1. Conceptualización

Es el equilibrio térmico entre el hombre y su entorno, teniendo como requerimientos el uso de mecanismos reguladores como la producción o la pérdida de calor, esto depende de los procesos metabólicos, del desprendimiento del calor por evaporación o de los intercambios por radiación, convección o conducción. (Delgado Nauca, 2014)

De acuerdo con (Lozano Ramón, 2010), “Mantener el balance, entre la cantidad de calor producido o ganado por el cuerpo y el desprendido por él, es una de las necesidades fisiológicas más importantes del individuo.

El cuerpo humano tiene internamente una temperatura que varía entre 36.5°C y los 37°C. El balance o equilibrio térmico del cuerpo consiste precisamente en mantener su temperatura dentro de este rango; pues, de otro modo si la temperatura aumenta o disminuye demasiado puede ser seriamente lesionado el organismo”. (p. 20).

$$O = M + Cd + Cv + R + E$$

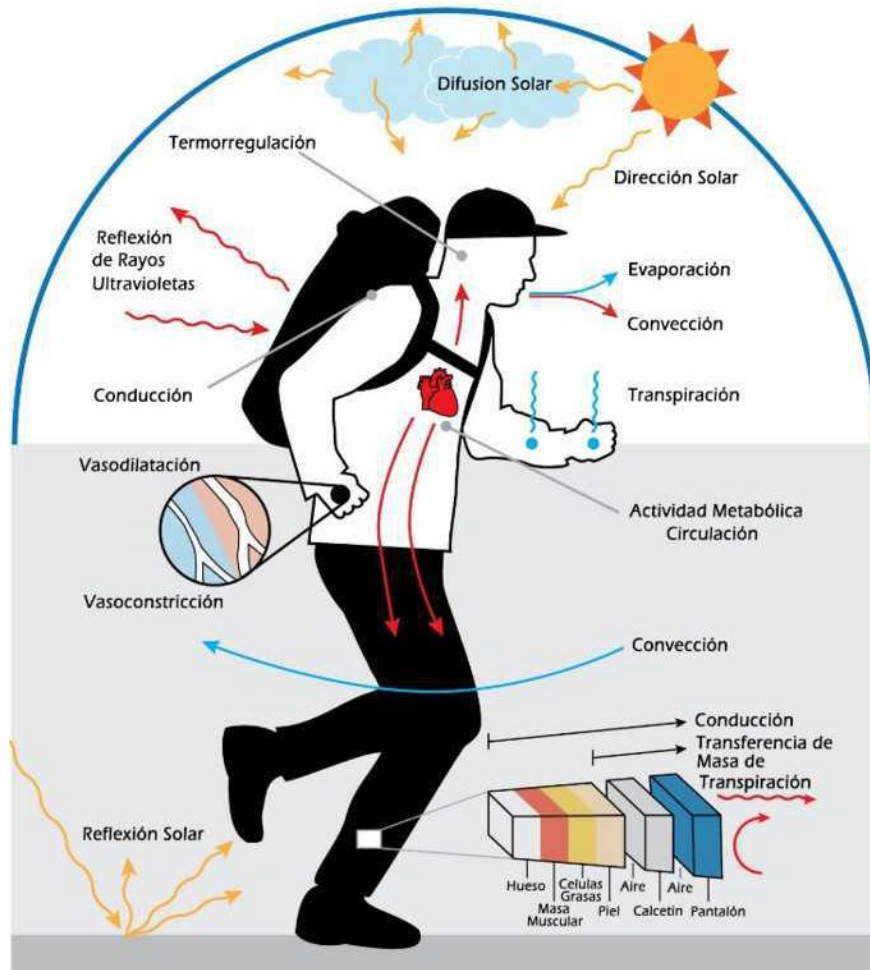


Figura 27: Esquema de Confort Térmico.

Fuente: <http://www.thermoanalytics.com/products/human-thermal>

Donde:

O = Equilibrio Térmico.

M = Calor Metabólico por unidad de tiempo.

Cd = Ganancia o pérdida de calor por conducción.

Cv = Ganancia o pérdida de calor por convección.

R = Ganancia o pérdida de calor por radiación.

E = Pérdida de calor por evaporación.

3.2.5.2.2. Mecanismos de Transferencia de Calor

De acuerdo con la posición de (Delgado Nauca, 2014), arquitecto que realizó una investigación sobre Prototipo de Vivienda rural Bioclimática, “El cuerpo humano, para mantener el interior a una temperatura cercana a 37°C, intercambia calor con su entorno por distintas vías: *radiación* con las superficies vecinas, *convección* y *evaporación* con el aire del ambiente y conducción a través de las superficies en contacto con él” (p. 13).

3.2.5.2.3. La Zona de Confort.

“Se refiere al punto en que el ser humano deja de utilizar su energía para adaptarse al efecto de los distintos elementos del entorno – la luz, el sonido, el clima, el espacio, entre otros y puede comenzar a ser productivo”, de acuerdo a un estudio de (Olgyay, 2008)



Figura 28: Esquema de Zona de Confort.

Fuente: Tesis de Prototipo de vivienda rural bioclimática en la reserva ecológica de Chaparrí, Chongoyape. - Elaboración Propia.

3.2.6. Herramientas para el diseño Bioclimático

Climagramas del Confort Higrotérmico

De acuerdo con (Olgyay, 2008), Son herramientas muy útiles para el diseño Bioclimático, basadas en el confort Higrotérmico. Donde se resume las características de temperatura y humedad de un clima, de tal manera que se pueda visualizar a través de una gráfica el tipo de que se trata y su relación con las zonas de confort. Existen dos tipos de gráficos conocidos: el de Olgyay y el Psicométrico con el análisis de Giovani. (Pág. 22)

Grafica de Olgyay

Según (Delgado Nauca, 2014), Esta grafica estudia el medio ambiente exterior, se basa principalmente en el confort térmico: la temperatura del aire y la humedad relativa. Considera indirectamente como correcciones los otros parámetros: la radiación y el movimiento del aire.

De hecho, “esta grafica suele ser usada aun con mucha regularidad, aunque, relacionada a las condiciones externas al edificio, no se sugiere su utilización para evaluar y corregir las condiciones internas del mismo. Ello para no subestimar principalmente el factor de la inercia térmica, que puede llevar al error en las correcciones recomendadas de diseño. Resulta, pero, una herramienta útil para la identificación de las condiciones climáticas de un lugar determinado y de sus variaciones diarias o anuales” (Lozano Ramón, 2010, pág. 23)

Resulta de gran utilidad para el análisis de la variación diaria y anual de la temperatura del clima tipo de un emplazamiento, ya que se pueden representar las condiciones en esta gráfica.

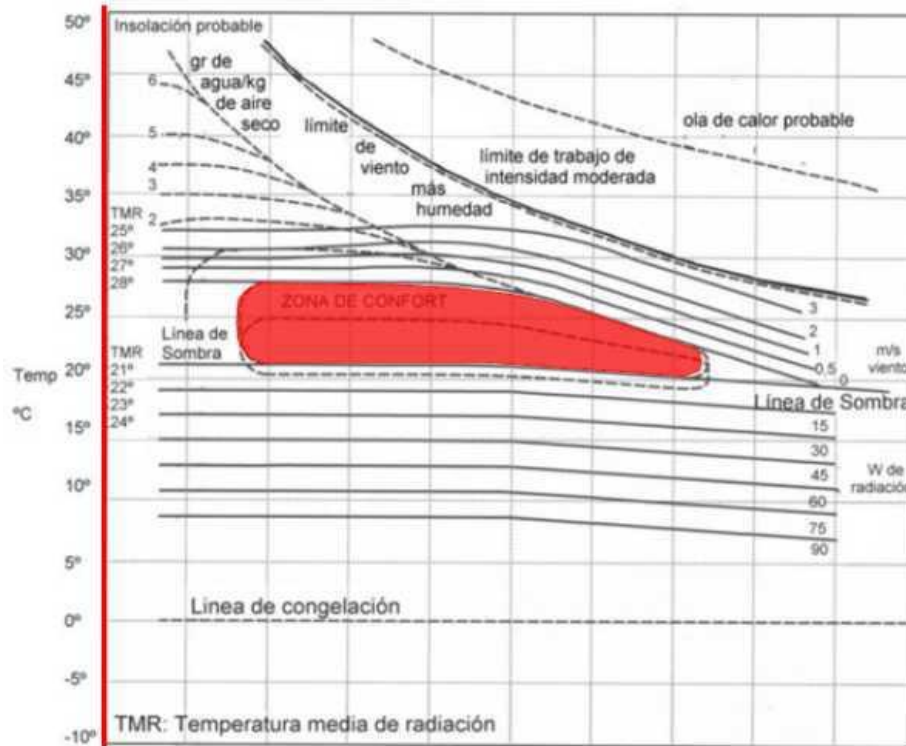


Figura 29: Gráfica de Victor Olgyay

Fuente: Arquitectura y clima.

Grafica de Givoni:

Según (Delgado Nauca, 2014), Este método es aplicado para obtener las condiciones de bienestar térmico en edificaciones, según Givoni define las zonas de confort como aquella que mantiene unos rangos climáticos en los cuales un individuo manifiesta estar térmicamente confortable. Está relacionada con los parámetros ambientales como la temperatura, humedad, velocidad de los vientos, temperatura radiante, influyendo también las características físicas, psicológicas y culturales de los individuos. (Pág. 25)

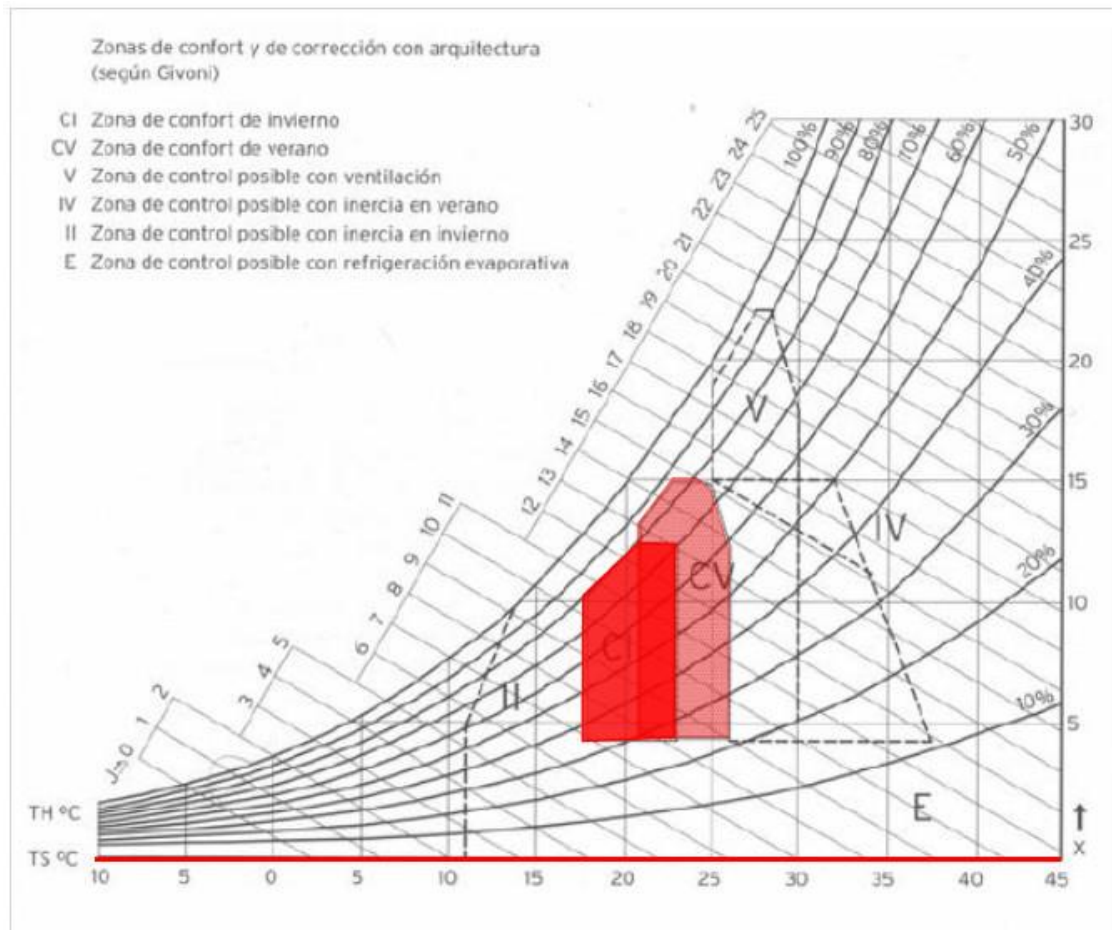


Figura 30: Gráfica de Givoni.

Fuente: Arquitectura y clima.

Estrategias de Diseño Bioclimático

De acuerdo con (Lozano Ramón, 2010), “Existen dos sistemas distintos para el acondicionamiento térmico; el activo y el pasivo para el mejoramiento de las condiciones ambientales de los espacios”.

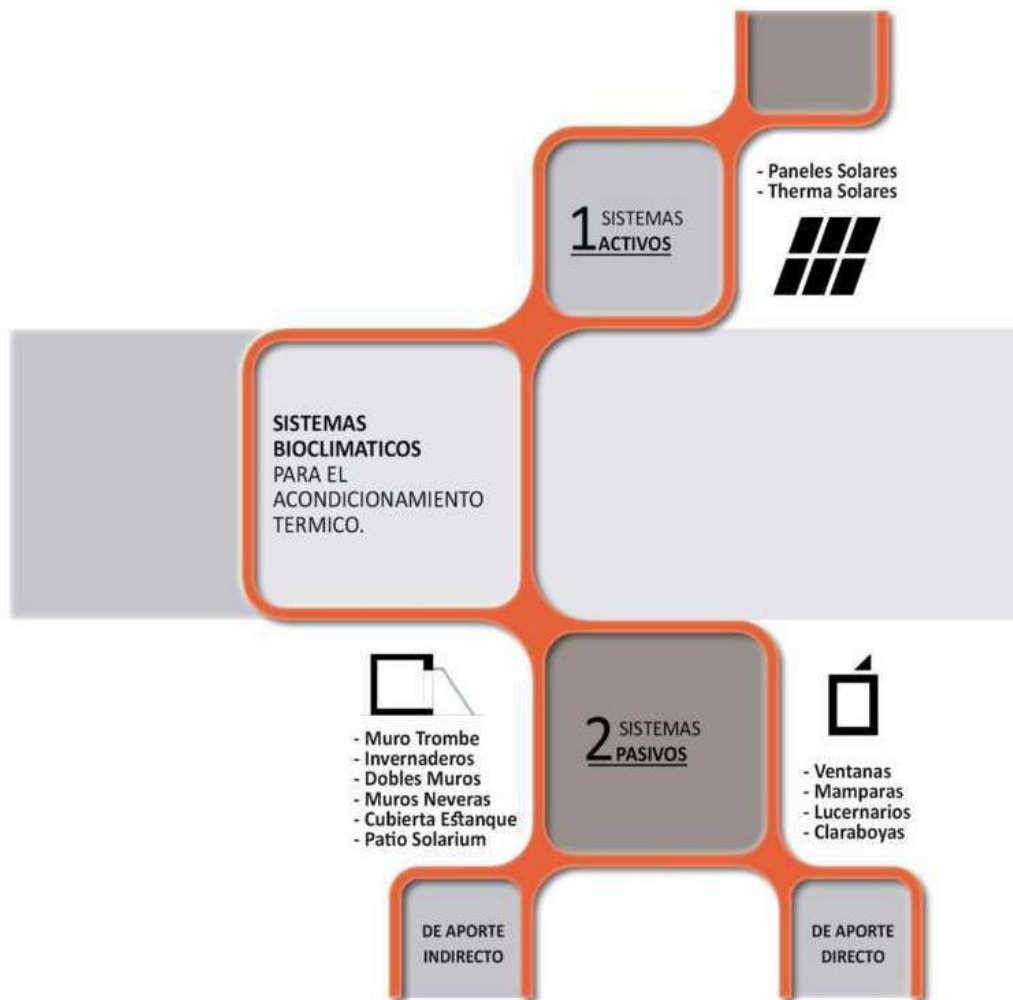


Figura 31: Esquema Sistemas Bioclimáticos para el Acondicionamiento Térmico.

Fuente: Tesis "Aplicación de Sistemas de Ventilación natural para el confort térmico de las habitaciones en un conjunto de viviendas multifamiliares – Distrito de Pichanaki"- Elaboración Propia.

Sistemas Pasivos:

Estos sistemas son utilizados por la arquitectura bioclimática con mucha frecuencia, captan y transportan el calor mediante sistemas no mecánicos. (Lozano Ramón, 2010, pág. 21)

Según (Lozano Ramón, 2010) lo define como el sistema en la que los flujos térmicos de energía se transportan por medios naturales como, la radiación, la conducción y la convección natural.

Sistemas Captadores:

Son aquellos sistemas que tienen como función la de captar la radiación solar y la transfieren al interior en forma de calor. (Delgado Nauca, 2014)

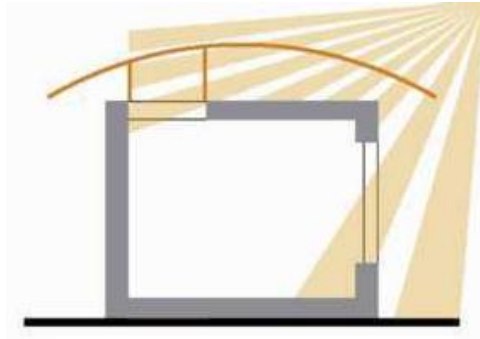


Figura 32: Captación directa de sol.

Fuente: Elaboración propia.

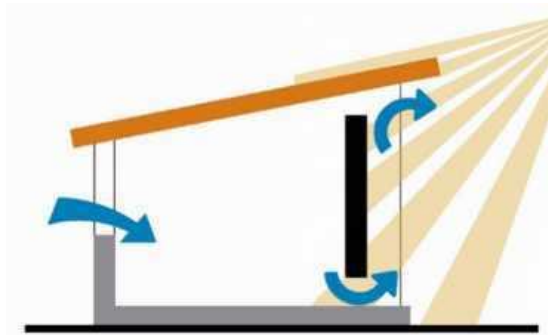


Figura 33: Muro de acumulación ventilado

Fuente: Elaboración propia.

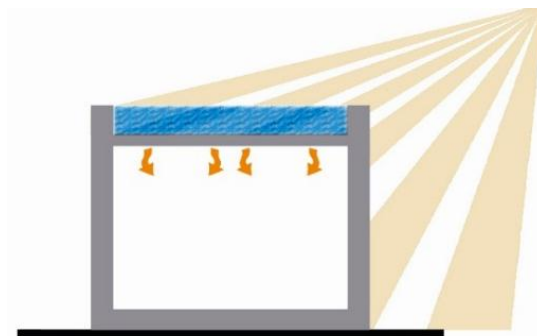


Figura 34: Elementos de climatización en cubiertas.

Fuente: Elaboración propia.

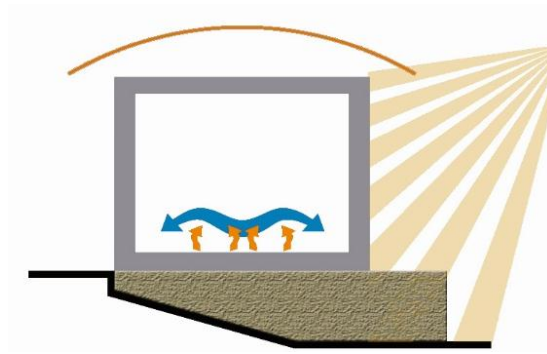


Figura 35: Captación y transferencia de calor .

Fuente: Elaboración propia.

Sistemas de inercia:

Son aquellos sistemas que aumenta su masa respecto a la masa constructiva inicial. Estas actúan estabilizando la temperatura para mejorar los efectos frente a los cambios en las condiciones exteriores. Su aplicación sirve para mejorar los efectos de temperaturas exteriores, tanto en invierno y verano. (Delgado Nauca, 2014)

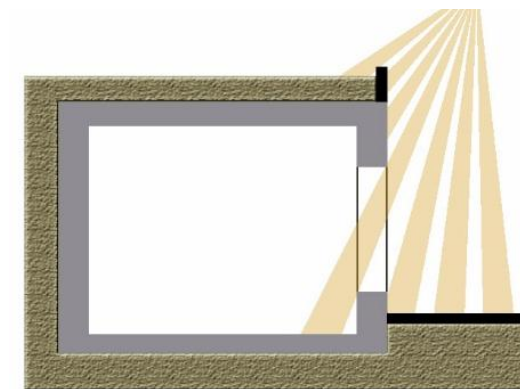


Figura 36: Sistemas de inercia subterráneo

Fuente: Elaboración propia.

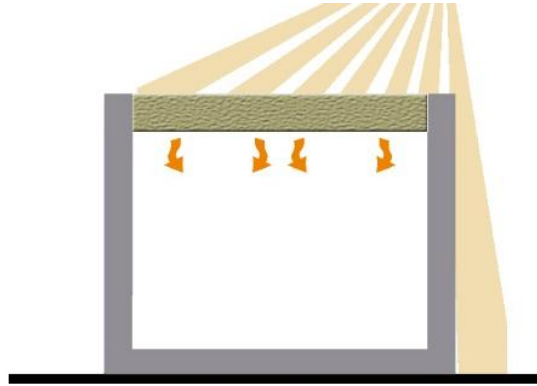


Figura 37: Cubierta de gran inercia térmica.

Fuente: Elaboración propia.

Sistemas de Ventilación y Tratamiento de aire:

De acuerdo con (Cruz Salas, 2014), la ventilación en las edificaciones se utiliza para mantener la calidad del aire interior. También puede utilizarse para mejorar el confort térmico si la temperatura del aire exterior es más cercana a la temperatura de confort y en climas cálido-húmedos ayuda a promover la disipación de calor a través de la piel.

Según (Delgado Nauca, 2014), los sistemas de ventilación y tratamiento de aire se caracterizan, tanto por el caudal de aire que son capaz de mover, como por el cambio del aire que son capaz de producir.

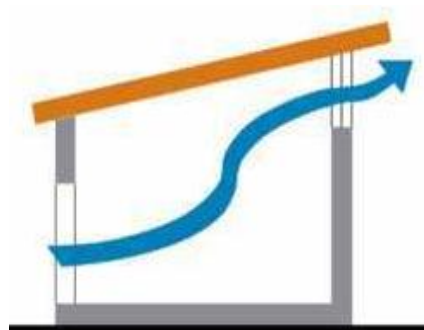


Figura 38: Ventilación cruzada.

Fuente: Elaboración propia.

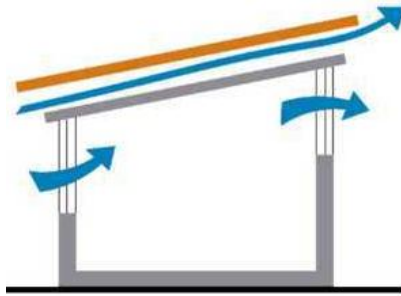


Figura 39. Cámara de aire.
Fuente: Elaboración propia.

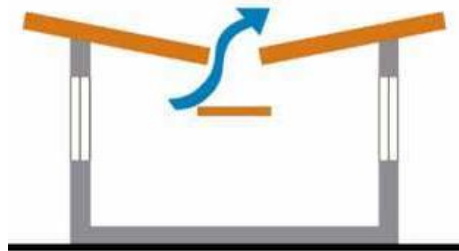


Figura 40. Efecto mariposa
Fuente: Elaboración propia.

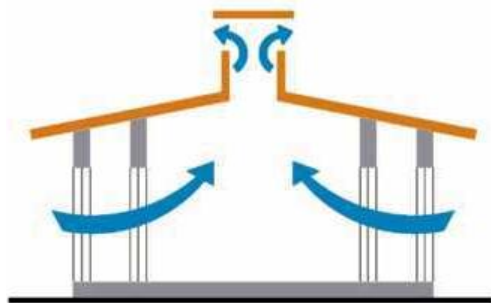


Figura 41: Efecto chimenea.
Fuente: Elaboración propia.

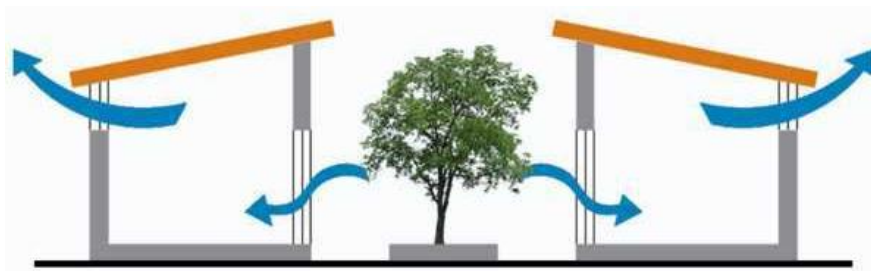


Figura 42: Refrigeración por elementos vegetales y patios intermedios.
Fuente: Elaboración propia.

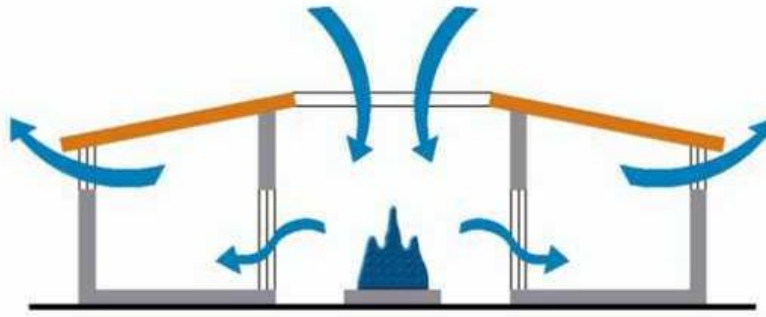


Figura 43: Refrigeración por elementos de agua.

Fuente: Elaboración propia.

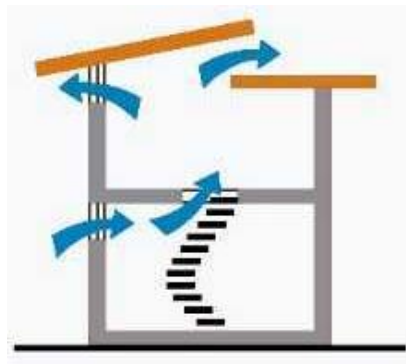


Figura 44: Extracción de aire por desfase de cobertura.

Fuente: Elaboración propia.

Sistemas de Protección a la radiación:

Estos sistemas tienen la función de bloquear o disminuir la incidencia solar sobre la piel de los edificios, utilizando elementos verticales y horizontales. (Delgado Nauca, 2014)



Figura 45: Elementos horizontales de protección solar.

Fuente: Elaboración propia.

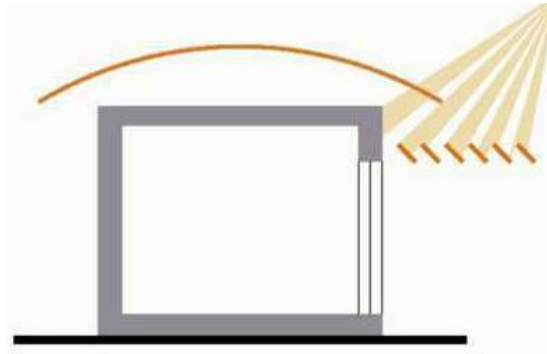


Figura 46: Sistema de persianas horizontales de protección solar.

Fuente: Elaboración propia.

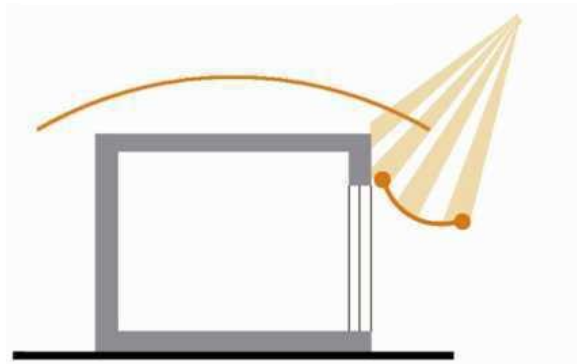


Figura 47: Sistema de toldo

Fuente: Elaboración propia.

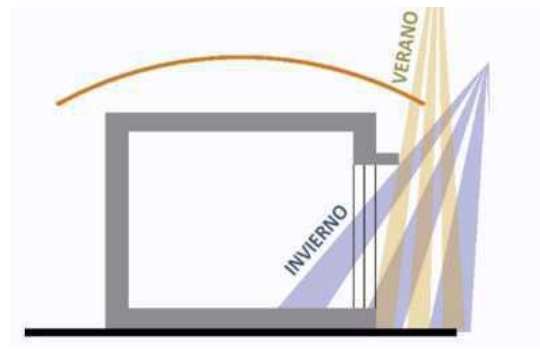


Figura 48: Aleros para controlar la incidencia Solar.

Fuente: Elaboración propia.

Sistemas Activos:

Respecto a los sistemas activos (Delgado Nauca, 2014), lo define como los sistemas que aplican directamente las nuevas tecnológicas las cuales aprovechan las energías renovables, como la energía solar, la energía eólica o la biomasa.

Los sistemas activos emplean sistemas auxiliares mecánicos para captar y transportar el calor. Estos sistemas generalmente emplean como elementos básicos; captadores planos o de concentración (normalmente instalados sobre la cubierta del edificio) y un equipo independiente de almacenamiento de calor (lecho de grava, depósito de agua o la combinación de estos). (Lozano Ramón, 2010, pág. 21)

Energía Solar:

La energía solar es utilizada forma pasiva en las edificaciones para calentar, ventilar o iluminar espacios, al igual es utilizada de forma activa para calentar el agua a través de colectores solares o para generar electricidad mediante células fotovoltaicas. Estas células fotovoltaicas son ubicadas en cubiertas inclinadas al norte para las edificaciones del hemisferio Sur. (Delgado Nauca, 2014)



Figura 49: Colector solar
Fuente: Elaboración propia.

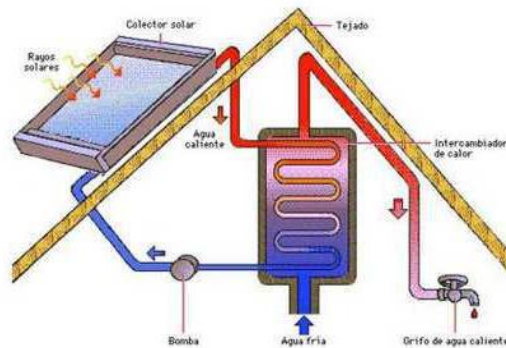


Figura 50: Sistema de instalación de colectores solares en una vivienda
Fuente: Elaboración propia.

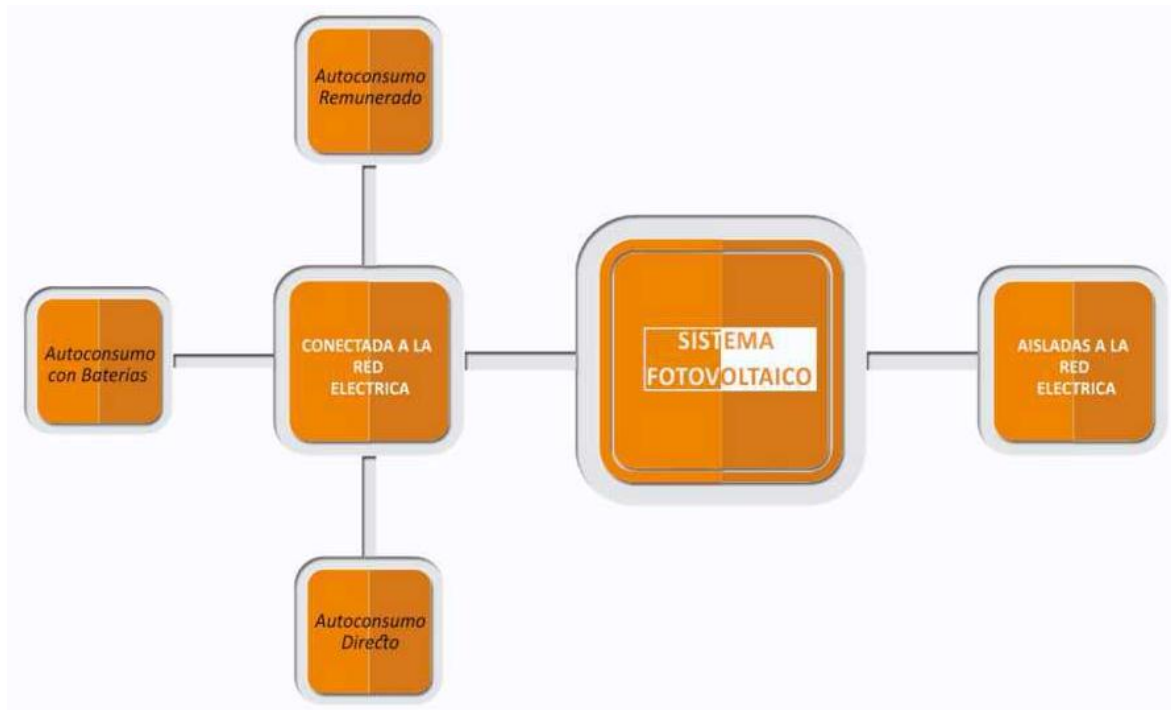


Figura 51: Tipos de sistemas solares fotovoltaicos

Fuente: <https://www.monsolar.com/blog/tipos-sistemas-solares-fotovoltaicos/>

Según Los sistemas solares fotovoltaicos transforman los rayos del sol en energía eléctrica. El panel fotovoltaico es el elemento encargado de realizar esta transformación energética. Los sistemas solares fotovoltaicos se clasifican en dos grandes grupos:

- *Sistemas Solares Fotovoltaicos sin conexión a la red eléctrica (aislada):*

Según lo rescatado en (Monsolar.com, 2016), estas instalaciones no están conectadas de ninguna forma a la red eléctrica de distribución. La energía eléctrica se genera y se consume desde un mismo punto y es almacena en baterías hasta que se produce el consumo.

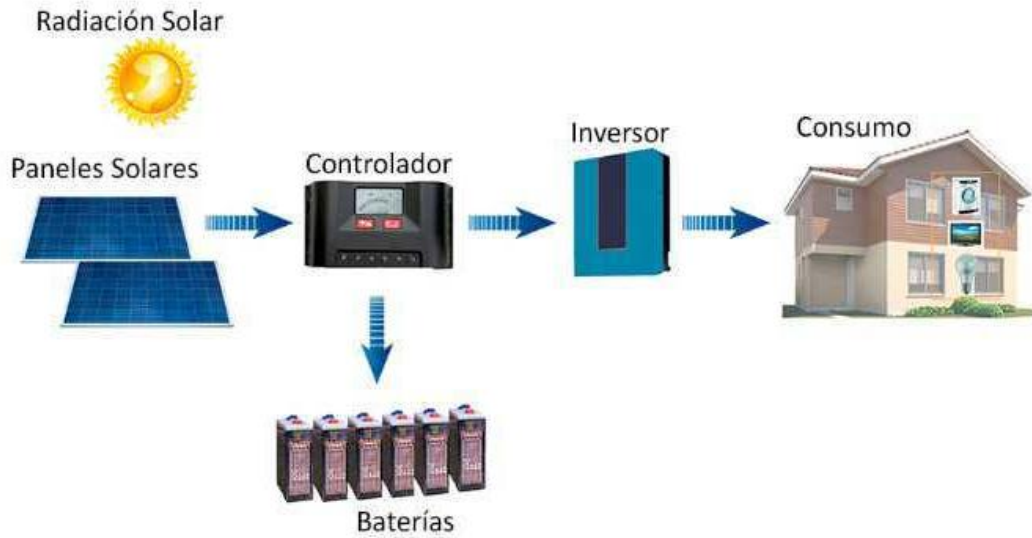


Figura 52: Tipo de instalación aislada DC-Coupling. Sistema Clásico.

Fuente: <https://bester.energy/blog/aplicaciones-sistemas-energia-fotovoltaica-aislados/>

- *Sistemas Solares Fotovoltaicos con conexión a la red eléctrica (de autoconsumo)*

Según (Monsolar.com, 2016), en este tipo de instalaciones el sistema fotovoltaico y la red eléctrica están conectados para suministrar el consumo deseado. La energía producida por los equipos solares de autoconsumo es solo para suministrar el consumo de la instalación. En caso de no producir la energía suficiente, la red eléctrica proporcionaría la energía restante. Por lo contrario si se producen excedentes de energía en la instalación, la energía sobrante se dirige a la red eléctrica para distribuirse al consumo más cercano.

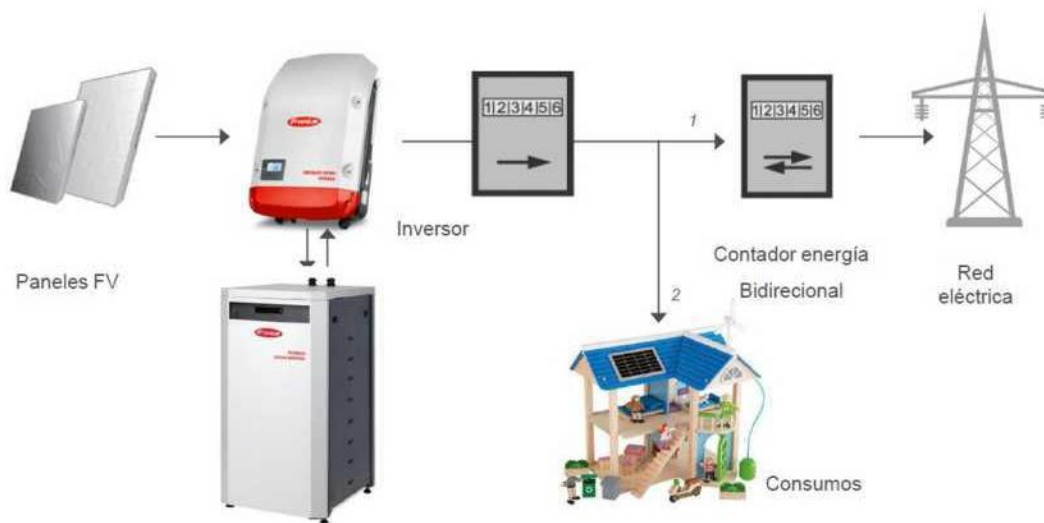


Figura 53: Tipo de instalación Fotovoltaica de Autoconsumo con baterías.

Fuente: <https://www.quetzalingeneria.es/blog/3-clases-de-instalaciones-fotovoltaicas-con-baterias/>

Energía Eólica:

Según (Edwars, 2005) en su libro Guía Básica de la Sostenibilidad afirma que: “La energía eólica permite el aprovechamiento de los vientos para la generación de electricidad en el propio edificio.”

De acuerdo con (Delgado Nauca, 2014), existen diversas tecnologías y tipos de bombas eólicas, unas son utilizadas para ventilar y otras para bombear agua.



Figura 54: Aerogenerador de eje horizontal

Fuente: Elaboración propia.



Figura 55: Aerogenerador de eje vertical

Fuente: Elaboración propia.

3.3. Bases Teóricas.

3.3.1. Teoría del Desarrollo Sostenible

Según (Brundtland, 1987), el Desarrollo Sostenible tiene sus inicios en 1972, con la publicación del informe del club de roma, sobre el predicamento de la humanidad, donde señalaba la existencia de límites físicos al crecimiento, debido a los escasos recursos naturales y la incapacidad global del aprovechamiento de los residuos del planeta. Después de 20 años la “Comisión Mundial del Medio Ambiente y del Desarrollo” publicó un documento denominado el “Informe Brundtland”, donde se proclamaba la necesidad de trabajar en la dirección de un “desarrollo sostenible”.



Figura 56: Esquema de la Integración de los tres elementos del Desarrollo Sostenible.

Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo (Brundtland, 1987), el objetivo principal del desarrollo Sustentable es conservar la elevación de la calidad de vida en una sociedad dada, con toda la complejidad que involucra el concepto de calidad de vida. Poniendo énfasis en evitar la degradación de recursos, proteger la capacidad límite de la naturaleza, fomentar la restauración y eludir los efectos que están en contra de la calidad del aire, agua y tierra, con el fin de conservar la oferta ambiental de los ecosistemas.

3.3.2. Teoría de la Arquitectura Bioclimática

Según (Delgado Nauca, 2014) nos dice que la teoría de la Arquitectura Bioclimática tiene sus inicios con el desarrollo del concepto del bioclima, el cual es utilizado por el climatólogo alemán wladimir koppen, que realizó estudios sobre la adaptación climática de la vegetación, explica la idea de cómo la vegetación natural es el reflejo del clima y combina las medias anuales de temperaturas y precipitación junto con la estacionalidad de las precipitaciones.

Donde se determinó las cinco zonas básicas (tropical-lluviosa, seca, templada, boscosa-fría y polar), luego en (Olgyay, 2008), desarrollan un término en asociación con el desarrollo espacial en las edificaciones.

Encontramos en la actualidad el desarrollo de cada vez más complejo sobre el término de “Arquitectura Bioclimática”, estas son algunas de las definiciones o alcances sobre el tema:

La arquitectura Bioclimática es aquella que permite el máximo acercamiento de las condiciones climáticas exteriores, a los valores en que el hombre, en función de su actividad metabólica, encuentra su equilibrio energético.

Describe las edificaciones con ambientes interiores próximos al confort con un margen de variación de condiciones climáticas exteriores amplios, sin recurrir al acondicionamiento mecánico. Cuando éste sea requerido solo emplea una cantidad de energía reducida. En otras palabras, se pretende conseguir la justa relación entre Clima, Hombre y Arquitectura. (Salazar, 2004)

La arquitectura bioclimática representa el empleo y uso de materiales y sustancias con criterios de sostenibilidad. Representa el concepto de gestión de energía óptima de los edificios de alta tecnología, mediante la captación, acumulación y distribución de energías renovables pasiva o activa, y la integración paisajista, empleando materiales autóctonos y sanos. (Neila, 2004)

Entendemos como arquitectura bioclimática aquella que optimiza sus relaciones energéticas con el medioambiente que la rodea mediante su propio diseño arquitectónico. En la palabra bioclimática se intenta recoger el interés por la respuesta del hombre, el bios, como usuario del edificio, y del ambiente exterior, el clima, como afectantes de la forma arquitectónica. (Serra, 2005)

3.4. Marco Normativo.

3.4.1. Normatividad en construcciones con Adobe

La Norma, que rige las construcciones con adobe en nuestro país, es el resultado de estudios e investigaciones, de instituciones involucradas en el tema de la construcción con este material, teniendo como objetivo, subsanar las deficiencias de las edificaciones, que se han realizado en forma empírica y masiva.

a) Manual de CRYRZA. (Comisión de Reconstrucción y Rehabilitación de la Zona Afectada por el terremoto del 31 de Mayo de 1970, 1971)

La primera norma o manual que se preparó para la construcción de viviendas de adobe, con especificaciones precisas, para que las futuras viviendas tengan buen comportamiento, ante los fenómenos naturales, fue la que preparo la comisión de Reconstrucción y Rehabilitación de la Zona Afectada (CRYRZA).

Este manual establece, que las fallas de las edificaciones se deben principalmente a la mala calidad del suelo para la preparación de los adobes, dimensiones de los bloques de adobe, a las trabas y encuentros de muros en forma inadecuada, vanos de puertas y ventanas muy anchos y dinteles con poco empotramiento, techos pesados en más de un piso y construidas en suelos compresibles y en lugares de alta sismicidad.

El manual también precisaba, el proceso de fabricación de los adobes, y la construcción de la vivienda, estableciendo recomendaciones básicas como la de limitar la edificación a un piso, usar concreto ciclópeo en la cimentación, juntas horizontales y verticales de 2 centímetros, longitudes y alturas de muros limitados, longitud máxima 10 veces su espesor y la altura de muro máximo 8 veces sus espesor usar vigas collar en la parte superior de los muros, techos livianos con pendientes moderada e incorporar contrafuertes en esquinas y en los encuentros de muros, entre otros.

Este manual ha sido el punto de partida para los estudios e investigaciones, para luego desarrollar otros documentos técnicos que han ido mejorándose, hasta llegar a la Norma E 080 Adobe, que actualmente ha incorporado el anexo 01, para el uso de mallas de polipropileno o geomallas, como refuerzo en los muros de adobe, precisando la forma como debe ser usado, y el revestimiento que debe tener para su eficiente comportamiento.

b) Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE) _ A 020 VIVIENDA (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2017)

Capítulo I

Generalidades

Artículo 1.- Constituyen edificaciones para fines de vivienda aquellas que tienen como uso principal o exclusivo la residencia de las familias, satisfaciendo sus necesidades habitacionales y funcionales de manera adecuada.

Artículo 2.- Toda vivienda deberá contar cuando menos, con espacios para las funciones de aseo personal, descanso, alimentación y recreación.

Artículo 4.- Las viviendas deberán estar ubicadas en las zonas residenciales establecidas en el plano de Zonificación, en zonas urbanas con zonificación compatible o en zonas Rurales.

Características de las Viviendas

Artículo 16.- La vivienda debe permitir el desarrollo de las actividades humanas en condiciones de higiene y salud para sus ocupantes, creando espacios seguros para la familia que la habita, proponiendo una solución acorde con el medio ambiente.

Los ambientes deberán disponerse de manera tal que garanticen su uso más eficiente, empleando materiales que demanden un bajo grado de mantenimiento.

Los constructores de viviendas deberán informar a los propietarios sobre los elementos que conforman su vivienda, sus necesidades de mantenimiento y el funcionamiento de las instalaciones eléctricas, sanitarias, de comunicaciones, de gas y mecánicas si fuera el caso.

Artículo 17.- Para la edificación de viviendas se deberá verificar previamente la resistencia y morfología del suelo mediante un estudio. El suelo debe tener características que permitan una solución estructural que garantice la estabilidad de la edificación.

Igualmente deberá verificarse el estado de las edificaciones colindantes con el fin de contar con una propuesta que no comprometa la estabilidad y seguridad de las edificaciones vecinas.

En caso de existir agua subterránea deberá preverse una solución que impermeabilice la superficie construida en contacto con el suelo, de manera que se evite el paso de la humedad del suelo hacia el interior de la vivienda.

Las superficies exteriores expuestas a la acción del agua por riego de jardines o lluvia deberán estar protegidas e impermeabilizadas para evitar el paso del agua por capilaridad, hasta una altura de 0.15 m. por encima del nivel del suelo exterior.

Artículo 19.- Las ventanas que dan iluminación y ventilación a los ambientes, deberán tener un cierre adecuado a las condiciones del clima, y contar con carpintería de materiales compatibles con los materiales del cerramiento. Los vidrios crudos deberán contar con carpintería de soporte en todos sus lados. De lo contrario deberán ser templados. Las ventanas deberán ser de fácil operación y en todos los casos permitir su limpieza desde la habitación que iluminan y ventilan. El alfeizar de una ventana tendrá una altura mínima de 0.90 m. En caso que esta altura sea menor, la parte de

la ventana entre el nivel del alfeizar y los 0.90 m deberá ser fija y el vidrio templado o con una baranda de protección interior o exterior con elementos espaciados un máximo de 0.15 m.

c) Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE) _ E 080 Adobe (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2017)

Artículo 4.- Unidad o Bloque de Adobe

4.1. Requisitos Generales

La gradación del suelo debe aproximarse a los siguientes porcentajes: arcilla 10- 20 %, Limo 15 – 25 % y Arena 55 – 70 %, no debiéndose utilizar suelos orgánicos. Estos rangos pueden variar cuando se fabriquen adobes estabilizados. El adobe debe ser macizo y solo se permite que tenga perpendiculares a su cara de asiento, cara mayor, que no representen mas de 12%del área bruta de esta cara.

El adobe deberá estar libre de materias extrañas, grietas, rajaduras u otros defectos que puedan degradar su resistencia o durabilidad

4.2. Formas y Dimensiones

Los adobes podrán ser de planta cuadrada o rectangular y en el caso de encuentros con ángulos diferentes de 90°, de formas especiales.

Sus dimensiones deberán ajustarse a las siguientes proporciones:

- Para adobes rectangulares el largo sea aproximadamente el adobe del ancho.
- La relación entre largo y la altura debe ser del orden de 4 a 1.
- En lo posible la altura debe ser mayor a 8 cm.

4.3. Recomendaciones para su elaboración

- Remojar el suelo y retirar las piedras mayores de 5 mm y otros elementos extraños.

- Mantener el suelo en reposo húmedo durante 24 horas.
- Secar los adobes bajo sombra.

Artículo 5.- Comportamiento Sísmico de las Construcciones de Adobe

5.4. Protección de las Construcciones de Adobe

La humedad y la erosión producidas en los muros, son principales causantes del deterioro de las construcciones de tierra, siendo necesaria su protección a través de:

- Recubrimiento resistente a la humedad
- Cimientos y sobre cimientos que eviten el contacto del muro con el suelo.
- Veredas perimetrales
- Aleros
- Sistemas de drenaje adecuados.

Artículo 6.- Sistema Estructural

El sistema estructural de las construcciones de adobe estará compuesto de:

6.1. Cimentación

- No se harán construcciones de adobe en suelos granulares sueltos, en suelos cohesivos blandos ni en arcillas expansivas. Tampoco en zonas propensas a inundaciones, causes de avalanchas, aluviones o huaicos, o suelos con inestabilidad geológica.
- La cimentación deberá transmitir la carga de los muros al terreno de acuerdo a su esfuerzo permisible y tendrá una profundidad mínima de 60 cm medida a partir del terreno natural y un ancho mínimo de 40 cm.
- Los cimientos para los muros deberán ser concreto ciclópeo o albañilería de piedra. En zonas no lluviosas de comprobada regularidad e imposibilidad de inundación, se permitirá el uso de mortero Tipo II para unir la mampostería de piedra.

- El sobrecimiento deberá ser de concreto ciclópeo o albañilería de piedra asentada con mortero Tipo I, y tendrá una altura tal que sobresalga como mínimo 20 cm sobre el nivel del suelo.

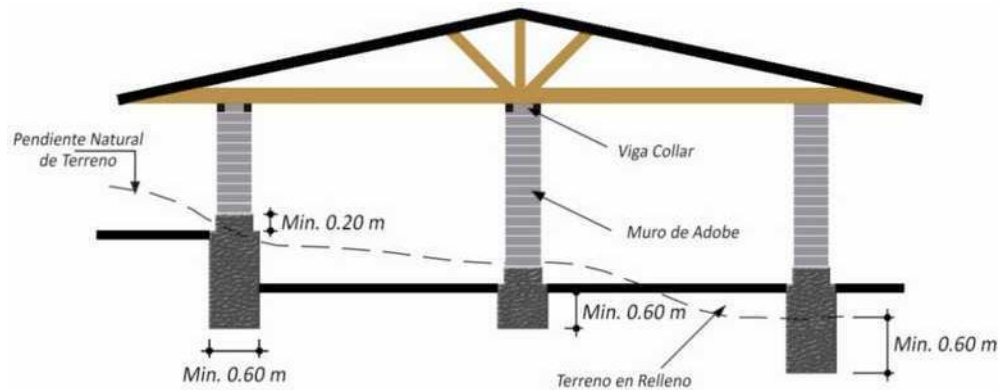


Figura 57: Sobrecimiento de concreto ciclópeo

Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones.

6.2. Muros

- Deberá considerarse la estabilidad de todos los muros. Esto se conseguirá controlando la esbeltez y utilizando arriostres o refuerzos.
- Las unidades de adobe deberán estar secas antes de su utilización y se dispondrá en hiladas sucesivas considerando traslape tal como se muestra en la figura 3 y 4.
- El espesor de los muros se determinará en función de la altura libre de los mismos y la longitud máxima del muro entre arriostre verticales será 12 veces el espesor del muro (ver tabla 4).
- En general los vanos deberán estar preferentemente centrados. El borde vertical no arriostrado de puertas y ventanas deberá ser considerado como borde libre.

El ancho máximo de puertas y ventanas (vanos) será de $\frac{1}{3}$ de la longitud del muro y la distancia entre el borde libre al arriostre vertical más próximo no será menor de 3 ni mayor de 5 veces el espesor del muro. Se exceptúa la condición de 3 veces el espesor del muro en el caso que el muro este arriostrado al extremo (ver figura N°5)

- Como refuerzo se podrá utilizar cualquier material de los especificados en el artículo 6 (6.4).
- Los muros deberán ser diseñados para garantizar su resistencia, según lo especificado en el artículo 8
- En caso de muros cuyos encuentros sean diferentes a 90° se diseñarán bloques especiales detallándose los encuentros.

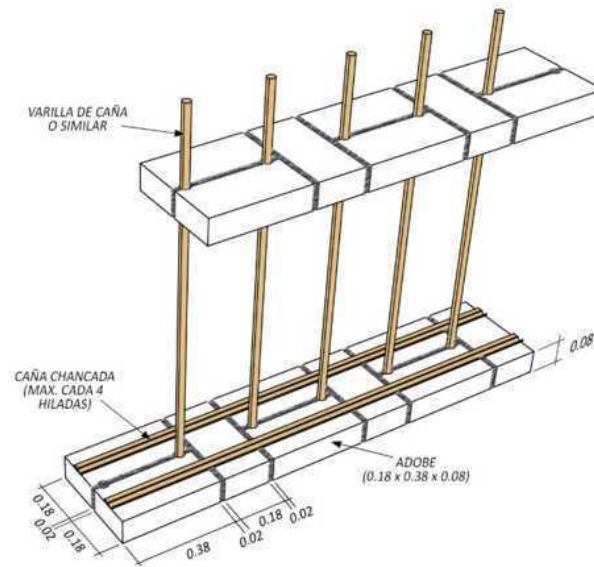


Figura 58: Muro reforzado con caña o similar vertical y horizontal.

Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones.

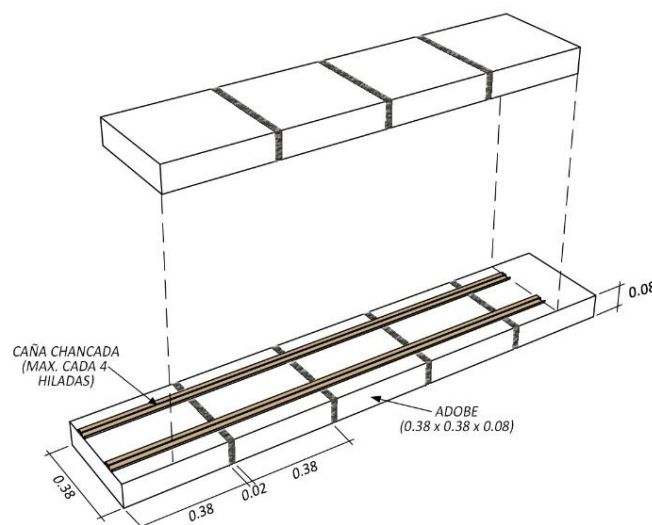


Figura 59: Muro sin refuerzo vertical.

Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones.

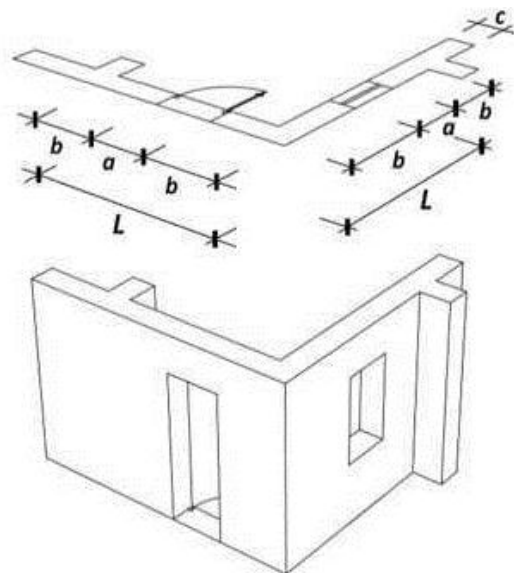


Figura 60: Proporción de vanos en muros.

Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones

Tabla 4: Tipos de Amarre en encuentros de muros de adobe con o sin refuerzo

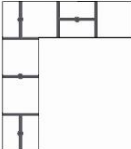
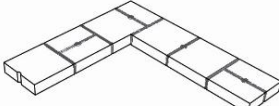
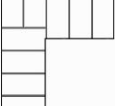
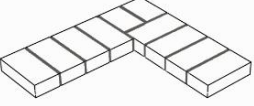
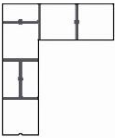
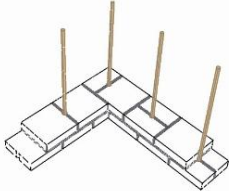
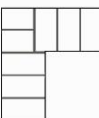
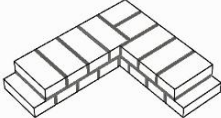
Tipos de Amarre en encuentros de muros de adobe con o sin refuerzo		
TIPO DE ENCUENTRO	Muros Reforzados	Muros no Reforzados
En L	  <p>PRIMERA HILADA</p>	  <p>PRIMERA HILADA</p>
	  <p>SEGUNDA HILADA</p>	  <p>SEGUNDA HILADA</p>
Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones		

Tabla 5: Tipos de Amarre en encuentros de muros de adobe con o sin refuerzo

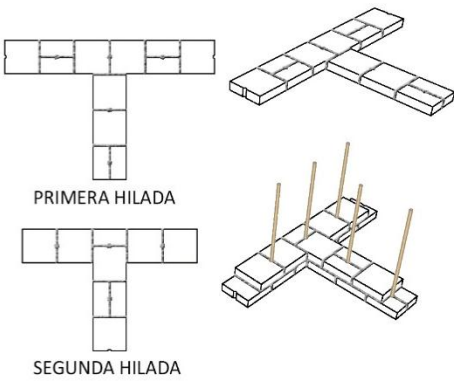
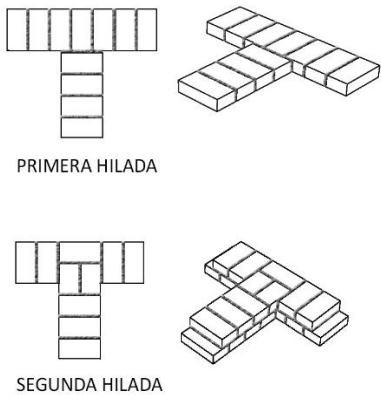
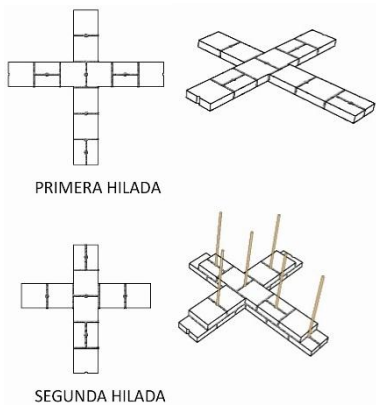
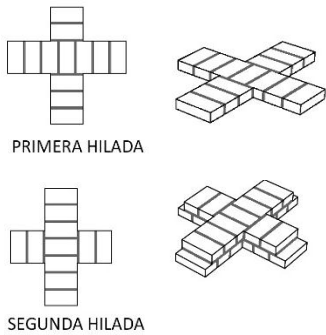
Tipos de Amarre en encuentros de muros de adobe con o sin refuerzo		
TIPO DE ENCUENTRO	Muros Reforzados	Muros no Reforzados
En T	 <p>PRIMERA HILADA</p> <p>SEGUNDA HILADA</p>	 <p>PRIMERA HILADA</p> <p>SEGUNDA HILADA</p>
Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones		

Tabla 6: Tipos de Amarre en encuentros de muros de adobe con o sin refuerzo

Tipos de Amarre en encuentros de muros de adobe con o sin refuerzo		
TIPO DE ENCUENTRO	Muros Reforzados	Muros no Reforzados
En X	 <p>PRIMERA HILADA</p> <p>SEGUNDA HILADA</p>	 <p>PRIMERA HILADA</p> <p>SEGUNDA HILADA</p>
Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones		

6.3. Elementos de Arriostre

- Para que un muro se considere arriostrado deberá existir suficiente adherencia o anclaje entre este y sus elementos de arriostre, para garantizar una adecuada transferencia de esfuerzos.
- Los elementos de arriostre serán verticales y horizontales.
- Los arriostres verticales serán muros transversales o contrafuertes especialmente diseñados. Tendrán una adecuada resistencia y estabilidad para transmitir fuerzas cortantes a la cimentación.

Para que un muro o contrafuertes se consideren como arriostre vertical tendrá una longitud en la base mayor o igual que 3 veces el espesor del muro que se desee arriostrar.

- Los arriostres horizontales son elementos o conjuntos de elementos que poseen una rigidez suficiente en el plano horizontal para impedir el libre desplazamiento lateral de los muros.
Los elementos de arriostre horizontal más comunes son los denominados viga collar o solera. Estas pueden ser de madera o en casos especiales de concreto y madera. (Ver artículo 6 (6.4)).
- Los elementos de arriostre horizontal se diseñarán como apoyos del muro arriostrado, considerándose al muro como una losa vertical sujeto a fuerzas horizontales perpendiculares a él.
- Se deberá garantizar la adecuada transferencia de esfuerzos entre el muro y sus arriostres, los que deberán conformar un sistema continuo e integrado.

6.4. Elementos de Arriostre

De acuerdo a la esbeltez de los muros que se indican en la tabla 4, se requieren refuerzos especiales. Estos tienen como objetivo mejorar la conexión en los encuentros de muros o aumentar la ductilidad de los muros. Dentro de los refuerzos especiales más usados se tienen caña, madera o similares, malla de alambre y columnas de concreto armado.

Se detallarán especialmente los anclajes empalmes de los refuerzos para garantizar su comportamiento eficaz.

Tabla 7: Refuerzos especiales de acuerdo a la esbeltez de los muros

Refuerzos especiales de acuerdo a la esbeltez de los muros			
ESBELTEZ	Arriostres y refuerzos obligatorios	Espesor min. Muro (M)	Altura min. muro (M)
$\lambda \leq 6$	<i>Solera</i>	0.4 – 0.5	2.4 - 3.0
$6 \leq \lambda \leq 8$	<i>Solera + elementos de refuerzos horizontales y vertical en los encuentros de muros</i>	0.3 – 0.5	2.4 - 4.0
$8 \leq \lambda \leq 9$	<i>Solera + elementos de refuerzos horizontales y vertical en los encuentros de muros</i>	0.3 – 0.5	2.7 - 4.5
Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones			

En casos λ especiales podrá ser mayor de 9 pero menor de 1, siempre y cuando se respalde con estudio técnico que considere refuerzos que garanticen la estabilidad de la estructura.

a) Caña madera o similares

Estos refuerzos serán tiras, colocadas horizontalmente cada cierto número de hiladas (máximo cada 4 hiladas) y estarán unidas entre sí mediante amarres adecuados en los encuentros y esquinas. Podrán usarse en los encuentros y esquineros de los muros o en toda la longitud de los muros, dependiendo del indicado en la Tabla 4.

En el caso de que se utilicen unidades cuya altura sea mayor de 10 cm, las tiras de caña tendrán un espaciamiento máximo de 40 cm.

Las tiras de cañas o similares se colocarán necesariamente coincidentes con el nivel superior o inferior de todos los vanos.

Se colocarán cañas o elementos de características similares como refuerzos verticales, ya sea en un plano central entre unidades de adobe (ver figura 3), o en alveolos de mínimo 5 cm de diámetro dejados en los adobes (ver figura 3).

En ambos casos se rellenarán los vacíos con mortero.

En esfuerzo vertical deberá estar anclado a la cimentación y fijado a la solera superior. Se usará caña madura y seca o elementos rectos de eucalipto u otros similares.

Se podrá usar madera en dinteles de vanos y vigas soleras sobre los muros.

La viga solera se anclará adecuadamente muro y al dintel si lo hubiese.

b) Malla de alambre

Se puede usar como refuerzo exterior aplicado sobre la superficie del muro y anclado adecuadamente a él. Deberá estar protegido por una capa de mortero de cemento – arena de 4 cm aproximadamente.

La colocación de la malla puede hacerse en una o dos caras del muro, en cuyo caso se unirá ambas capas mediante elementos de conexión a través del muro. Su uso es eficiente en las esquinas asegurado un traslape adecuado.

6.5. Techos

- a) Los techos deberán en lo posible ser livianos, distribuyendo su carga en la mayor cantidad posible de muros, evitando concentraciones de esfuerzos en los muros; además, deberán estar adecuadamente fijados a estos a través de la viga solera.
- b) Los techos deberán ser diseñados de tal manera que no produzcan en los muros, empujes laterales que provengan de las cargas gravitacionales.
- c) En general, los techos livianos no pueden considerarse como diafragmas rígidos y por lo tanto no contribuyen a la distribución de fuerzas de sismo se hará por zonas de influencia sobre cada muro longitudinal, considerando la propia masa y las fracciones pertinentes de las masas de los muros transversales y las del techo.

- d) En el caso de utilizar tijerales, el sistema estructural del techado deberá garantizar la estabilidad lateral de los tijerales.
- e) En los techos de las construcciones se deberá considerar las pendientes, las características de impermeabilidad, aislamiento térmico y longitud de los aleros de acuerdo a las condiciones climáticas de cada lugar.

Artículo 7.- Morteros

Los morteros se clasifican en dos grupos:

- a) Tipo I (En base a tierra con algún aglomerante con cemento, cal, asfalto, etc).
- b) Tipo II (En base a tierra con paja).

Se considera que las juntas de la albañilería constituyen las zonas críticas, en consecuencia, ellas deberán contener un mortero del tipo I ó II de buena calidad.

7.1. Mortero Tipo I

- Mortero de suelo y algún aglomerante como cemento, cal o asfalto.
- Deberá utilizarse la cantidad de agua que permita una adecuada trabajabilidad.
- Las proporciones dependen de las características granulométricas de los agregados y de las características específicas de otros componentes que puedan emplearse.

7.2. Mortero Tipo II

La composición del mortero debe cumplir los mismos lineamientos que las unidades de adobe y de ninguna manera tendrá una calidad menor que las mismas. Deberá emplearse la cantidad de agua que sea necesaria para una mezcla trabajable. Las juntas horizontales y verticales no deberán exceder de 2 cm y deberán ser llenadas completamente.

Artículo 8.- Zonificación Sísmica

Las zonas sísmicas en que se divide el territorio peruano, para fines de esta Norma se muestran en la Figura 1. A continuación se especifican las provincias de cada zona.



Figura 61: Zonas Sísmicas del Perú

Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones

d) Norma Técnica EM 110. Confort Térmico y lumínico con eficiencia energética (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2017)

Normal nacional que trata de mejorar a partir del diseño arquitectónico, las condiciones de confort térmico y lumínico con eficiencia energética de las edificaciones.

(Numeral) 6.1. Definición de zonas climáticas

Para efectos de la presente norma la zonificación Bioclimática del Perú

Tabla 8: Zonificación Bioclimática del Perú

Zonificación Bioclimática del Perú	
ZONA BIOCLIMATICA	DEFINICION CLIMATICA
1	<i>Desértico Costero</i>
2	<i>Desértico</i>
3	<i>Interandino Bajo</i>
4	<i>Mesoandino</i>
5	<i>Altoandino</i>
6	<i>Nevado</i>
7	<i>Ceja de Montaña</i>
8	<i>Subtropical Húmedo</i>
9	<i>Tropical Húmedo</i>
Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones	

Las características climáticas de cada zona bioclimática se muestran en el Anexo N°01 de esta norma.

(Numeral) 6.2 Selección de zonas bioclimáticas

Todo proyecto de edificación debe cumplir con los lineamientos indicados en el numeral 7. Confort térmico (según la zona bioclimática donde se ubique) y en el numeral 8. Confort lumínico. En el Anexo N°01: (A) Ubicación de provincia por zona bioclimática, se obtiene la zona bioclimática que corresponde al proyecto, según la provincia donde se ubique este.

Sin embargo, debido a los diferentes climas que puede incluir una provincia, un distrito o hasta un centro poblado de nuestro país, el proyectista podrá cambiar de zona bioclimática solo si sustenta mediante información oficial del servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI) que el distrito o centro poblado en donde se ubica su proyecto cumple con las ocho características climáticas del Anexo N° 01

Tabla 9: Características Climáticas de cada zona Bioclimática

Características Climáticas de cada zona Bioclimática										
Características Climáticas		Zonas Bioclimáticas del Perú								
		1 Desértico Costero	2 Desértico	3 Interandino Bajo	4 Mesoandino	5 Alto Andino	6 Nevado	7 Ceja de Montaña	8 Subtropical Húmedo	9 Tropical Húmedo
1	Temperatura media anual	18 a 19 °C	24°C	20°C	12°C	6°C	<0°C	25 a 28°C	22°C	22 a 30°C
2	Humedad relativa media	>70%	50 a 70%	30 a 50%	30 a 50%	30 a 50%	30 a 50%	70 a 100%	70 a 100%	70 a 100%
3	Velocidad de viento	Norte: 5-11 m/s Centro: 4-5 m/s Sur: 6-7 m/s	Norte: 5-11 m/s Centro: 4-5 m/s Sur: 6-7 m/s	Norte: 4 m/s Centro: 6 m/s Sur: 5-7 m/s	Norte: 10 m/s Centro: 7,5 m/s Sur: 4 m/s Sur - Este: 7m/s	Centro: 6 m/s Sur: 7 m/s Sur-Este: 9 m/s	Centro: 7 m/s Sur: 7 m/s	Norte: 4-6 m/s Centro: 4-5 m/s Sur: 6-7 m/s	Norte: 5-7 m/s Este: 5-7 m/s Centro: 5 m/s	Este: 5-6 m/s Centro: 5 m/s
4	Dirección predominante del viento	S – SO - SE	S – SO - SE	S	S – SO - SE	S – SO	S – SO	S – SO - SE	S – SO - SE	S – SO
5	Radiación solar	5 a 5,5 Kwh/m2	5 a 7 Kwh/m2	2 a 7,5 Kwh/m2	2 a 7,5 Kwh/m2	5 Kwh/m2	5 Kwh/m2	3 a 5 Kwh/m2	3 a 5 Kwh/m2	3 a 5 Kwh/m2
6	Horas de sol	Norte: 5 horas Centro: 4,5 horas Sur: 6 horas	Norte: 6 horas Centro: 5 horas Sur: 7 horas	Norte: 5-6 horas Centro: 7-8 horas Sur: 6 horas	Norte: 6 horas Centro: 8-10 horas Sur: 7-8 horas	Centro: 8-10 horas Sur: 8-10 horas	Centro: 8-10 horas Sur: 8-11 horas	Norte: 6-7 horas Centro: 8-11 horas Sur: 6 horas	Norte: 4-5 horas Sur-Este: 4-5 horas	Norte: 4-5 horas Este: 4-5 horas
7	Precipitación anual	< 150 mm	<150 a 500 mm	<150 a 1500 mm	150 a 2500 mm	<150 a 2500 mm	250 a 750 mm	150 a 6000 mm	150 a 3000 mm	150 a 4000 mm
8	Altitud	0 a 2000 msnm	400 a 2000 msnm	2000 a 3000 msnm	3000 a 4000 msnm	4000 a 4800 msnm	>4800 msnm	1000 a 3000 msnm	400 a 2000 msnm	80 a 1000 msnm
Equivalente en la clasificación Koppen		BSs-BW, BW	Bw	BSw	Dwb	ETH	EFH	Cw	Aw	Af
Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones										

Tabla 10: Valores Límites Máximos de Transmitancia Térmica (U) en W/M2K

Valores Límites Máximos de Transmitancia Térmica (U) en W/M2K			
ZONA BIOCLIMATICA	<i>Transmitancia térmica máxima del muro (U muro)</i>	<i>Transmitancia térmica máxima del techo (U techo)</i>	<i>Transmitancia térmica máxima del piso (U piso)</i>
1. Desértico Costero	2.36	2.21	2.63
2. Desértico	3.20	2.20	2.63
3. Interandino Bajo	2.36	2.21	2.63
4. Mesoandino	2.36	2.21	2.63
5. Altoandino	1.00	0.83	3.26
6. Nevado	0.99	0.80	3.26
7. Ceja de Montaña	2.36	2.20	2.63
8. Subtropical Húmedo	3.60	2.20	2.63
9. Tropical Húmedo	3.60	2.20	2.63
Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones			

(Numeral)8. Confort lumínico.

Todo proyecto de edificación deberá aplicar el procedimiento de cálculo que se desarrolla en el Anexo N° 06 para obtener el área mínima de ventana, necesaria para cumplir con una determinada iluminación (Eint), la cual no deberá sobrepasar los valores recomendado en el Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE) en función de la actividad y del ambiente.

No se deberá contabilizar las rejas u otras protecciones adicionales que puedan instalarse sobre la ventana.

e) Ley N° 28611 General del Ambiente (Ministerio del Ambiente del Perú, 2005)

Título III

Integración de la Legislación Ambiental

Capítulo 1

Aprovechamiento Sostenible de los Recursos Naturales

Artículo 84.- Del concepto

Se consideran recursos naturales a todos los componentes de la naturaleza, susceptibles de ser aprovechados por el ser humano para la satisfacción de sus necesidades y que tengan un valor actual o potencial en el mercado, conforme lo dispone la ley.

Artículo 85.- De los recursos naturales y del rol del estado

85.1 El Estado promueve la conservación y el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales a través de políticas, normas, instrumentos y acciones de Desarrollo, así como, mediante el otorgamiento de derechos, conforme a los límites y principios expresados en la presente Ley y en las demás leyes y normas reglamentarias aplicables.

85.2 Los recursos naturales son Patrimonio de la Nación, solo por derecho otorgado de acuerdo a la ley y al debido procedimiento pueden aprovecharse los frutos o productos de los mismos, salvo

las excepciones de ley. El Estado es competente para ejercer funciones legislativas, ejecutivas y jurisdiccionales respecto de los recursos naturales.

Artículo 88.- De la definición de los regímenes de aprovechamiento

88.3 Son características y condiciones intrínsecas a los derechos de aprovechamiento sostenible, y como tales deben ser respetadas en las leyes especiales:

- a) Utilización del recurso de acuerdo al título otorgado.
- b) Cumplimiento de las obligaciones técnicas y legales respecto del recurso otorgado.
- c) Cumplimiento de los planes de manejo o similares, de las evaluaciones de impacto ambiental, evaluaciones de riesgo ambiental u otra establecida para cada recurso natural.
- d) Cumplir con la retribución económica, pago de derecho de vigencia y toda otra obligación económica establecida.

Artículo 91.- De recurso suelo

El Estado es responsable de promover y regular el uso sostenible del recurso suelo, buscando prevenir o reducir su pérdida y deterioro por erosión o contaminación. Cualquier actividad económica o de servicios debe evitar el uso de suelos con aptitud agrícola, según lo establezcan las normas correspondientes.

Artículo 92.- De los recursos forestales y de fauna silvestre

92.1 El Estado establece una política forestal orientada por los principios de la presente Ley, propiciando el aprovechamiento sostenible de los recursos forestales y de fauna silvestre, así como la conservación de los bosques naturales, resaltando sin perjuicio de lo señalado, los principios de ordenamiento y zonificación de la superficie forestal nacional, el manejo de los recursos forestales, la seguridad jurídica en el otorgamiento de derechos y la lucha contra la tala y caza ilegal.

92.2 El Estado promueve y apoya el manejo sostenible de la fauna y flora silvestre, priorizando la protección de las especies y variedades endémicas y en peligro de extinción, en base a la información técnica, científica, económica y a los conocimientos tradicionales.

Artículo 93.- Del enfoque ecosistémico

La conservación y aprovechamiento sostenible de los recursos naturales deberá enfocarse de manera integral, evaluando científicamente el uso y protección de los recursos naturales e identificando cómo afectan la capacidad de los ecosistemas para mantenerse y sostenerse en el tiempo, tanto en lo que respecta a los seres humanos y organismos vivos, como a los sistemas naturales existentes.

Artículo 94.- De los servicios ambientales

94.1 Los recursos naturales y demás componentes del ambiente cumplen funciones que permiten mantener las condiciones de los ecosistemas y del ambiente, generando beneficios que se aprovechan sin que medie retribución o compensación, por lo que el Estado establece mecanismos para valorizar, retribuir y mantener la provisión de dichos servicios ambientales, procurando lograr la conservación de los ecosistemas, la diversidad biológica y los demás recursos naturales.

Artículo 96.- De los recursos naturales no renovables

96.1 La gestión de los recursos naturales no renovables está a cargo de sus respectivas autoridades sectoriales competentes, de conformidad con lo establecido por la Ley N° 26821, las leyes de organización y funciones de dichas autoridades y las normas especiales de cada recurso.

96.2 El Estado promueve el empleo de las mejores tecnologías disponibles para que el aprovechamiento de los recursos no renovables sea eficiente y ambientalmente responsable.

3.4.2 Sello Ambiental Peruano

“El Sello Verde Peruano, es una certificación que diferencia a aquellos productos que desde su extracción como materia prima hasta el fin de su uso, cumplen con los requisitos de eficiencia medio ambiental. PERU GREEN BUILDING COUNCIL abala a este certificado, para demostrar que un producto ayuda con el cuidado del medio ambiente y que además ayuda a la construcción sustentable” de acuerdo con la publicación de (IDRID SAC., 2013).

Según (IDRID SAC., 2013), esta certificación verifica si el producto cuenta con mejores eficiencias energéticas y genera menores impactos ambientales a lo largo de su ciclo de vida. Además en la etapa de producción o procesamiento del mismo se considera un control de salud y contaminación. Los productos que consigan el SELLO VERDE se beneficiarán ya que serán reconocidos en el Mercado de Construcción Sostenible, generando así una conciencia ambiental en la industria de la construcción y el país.



Figura 62: Sello Verde

Fuente: <https://ibridsac.wordpress.com/2013/05/08/que-es-el-sello-verde-peruano/>

3.4.3. Normativa Internacional

De acuerdo con (Delgado Nauca, 2014), dentro de las normas internacionales evaluadas, se estimó mencionar la certificación LEED, debido a que ofrece una evaluación del nivel de sostenibilidad de las edificaciones calculando su impacto en principios de Eficiencia Energética y Diseño Sostenible, considerando los lineamientos para la elaboración del proyecto, con el fin de desarrollar una propuesta que cumpla estándares de certificaciones de carácter internacional.

a) Certificación LEED:

“La Certificación Liderazgo en Energía y Diseño Medio Ambiente, (LEED por sus siglas en inglés) es el sello desarrollado inicialmente en el año 1993 por el Consejo Estadounidense de Construcción Sostenible (United Status Green Buildng Council, USGBC). Es un sistema de evaluación de edificios de alto rendimiento respecto al diseño, construcción y operación de estos” de acuerdo con el estudio de (Susunaga Monroy, 2014, pág. 23)

De acuerdo con (Susunaga Monroy, 2014) está compuesto por un conjunto de normas sobre el empleo de estrategias encaminadas a la sostenibilidad en edificios de todo tipo. Se basa en la integración en el proyecto de aspectos relacionados con la eficiencia energética, el uso energías alternativas, la mejora de la calidad ambiental interior, la eficiencia del consumo de agua, el desarrollo sostenible de los espacios libres del solar y la selección de los materiales. Existen cuatro niveles de certificación: Certificado (LEED Certificate), Plata (LEED Silver), Oro (LEED Gold) y Platino (LEED Platinum).



Figura 63: Lo que mide la certificación

Fuente: <http://www.greenlivingprojects.com/que-es-leed/categorias-de-intervencion-leed> - Elaboración Propia.

El número de puntos obtenido por el proyecto determina el nivel de certificación

LEED que el proyecto recibirá. La certificación LEED está disponible en cuatro niveles progresivos de acuerdo con la siguiente escala:



Figura 64: Niveles de la Certificación LEED

Fuente: <http://arquitectura.co/certificacion-leed/>

LEED CERTIFIED (CERTIFICADO) 40 - 49 puntos

LEED SILVER (PLATA) 50 - 59 puntos

LEED GOLD (ORO) 60 - 79 puntos

LEED PLATINIUM (PLATINO) 80 puntos o más

3.5. Marco Referencial

3.5.1. La Vivienda en el Perú y Latinoamérica

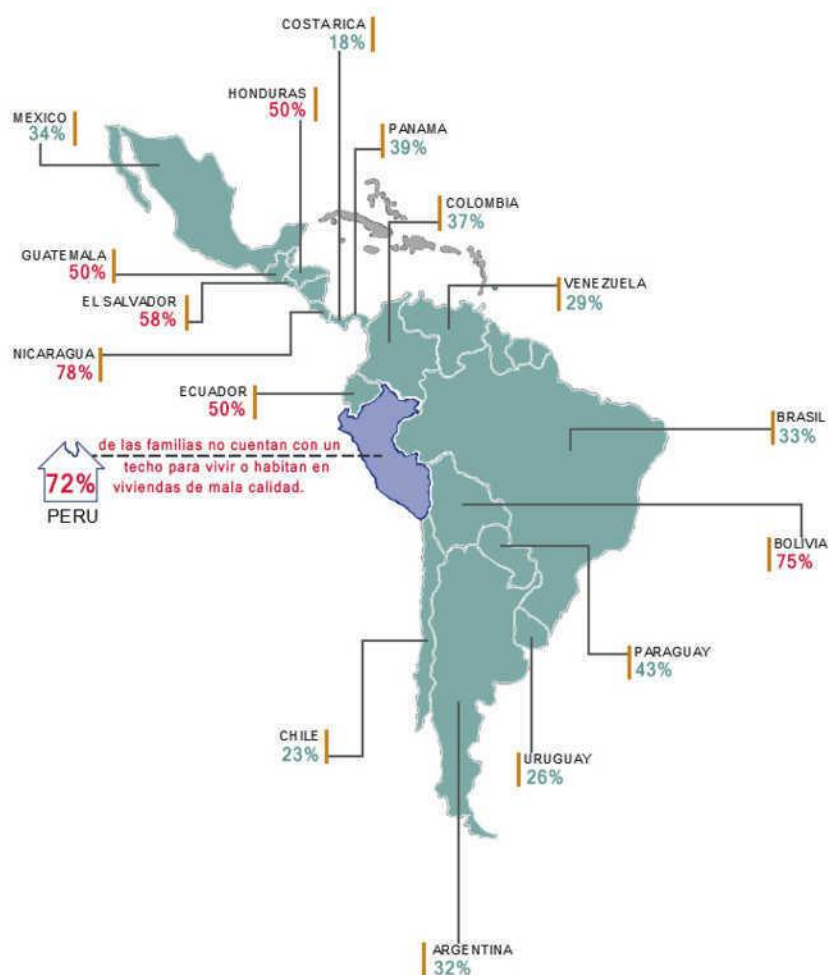


Figura 65: Mapa de poblaciones latinoamericanas vulnerables.

Fuente: BID 2012

Según (Reporte de Economía y Desarrollo 2017; Banco de Desarrollo de América Latina, 2017), el Perú es el tercer país que cuenta con viviendas de mala calidad, debajo de Nicaragua y Bolivia, donde el 72% de las familias no tiene un techo para vivir o habitan en viviendas de mala calidad¹⁶. Actualmente las viviendas de América Latina y el Caribe son los más urbanizados del mundo en desarrollo, gozan de altas tasas de propiedad de vivienda y cuentan con un promedio alto de ingresos familiares para los estándares de países con el mismo nivel de desarrollo.

3.5.2. La Vivienda rural en el Perú

El Perú cuenta con una población rural que habita en 1 485 243 viviendas que equivale al 24 %, según (Reporte de Economía y Desarrollo 2017; Banco de Desarrollo de América Latina, 2017). Según (Care Perú, 2017), el 50% de las construcciones rurales no cuenta con agua segura y el 86% carece de piso. Se calcula que habrá un déficit 650 000 viviendas más¹⁷ Situación que agrava el panorama de la vivienda rural en el Perú, esto debido a que limita el acceso a condiciones mínimas de calidad de vida.

3.5.3. Estudios previos realizados

PRIMER PROYECTO DE NORMAS PARA CONSTRUCCIONES DE ADOBE.

(Yamashiro, Sanchez, & Morales, 1977)

La Universidad Nacional de Ingeniería, gracias a los trabajos de investigación dirigidos por el Dr. Ricardo Yamashiro y sus colaboradores, aportaron en el año 1977, con la propuesta: “Primer proyecto de normas para la construcción con adobe en el país.”

Este Primer proyecto de normas, contiene las recomendaciones generales que se dieron en el Manual de CRYRZA, en lo referente a la cimentación, altura y trabe de medio adobe en la construcción de muros, el ancho de vanos de puertas (igual o menor a 1.20 m), colocación de viga solera etc.; lo novedoso es lo referente a la cimentación que puede ser de concreto ciclópeo, protección de los muros de una eventual erosión, con la construcción de sobrecimientos de concreto; pero lo más saltante es la presencia del refuerzo de muros, con caña brava o carrizo, colocados vertical y horizontalmente, para soportar la acción sísmica.

TRABAJO DE INVESTIGACION _ EDIFICACIONES SALUDABLES DE TIERRA ESTABILIZADA

Según (Meza Cuadra Velásquez, 1999) en su investigación: “Edificaciones Saludables de tierra Estabilizada”, describe una tecnología de construcción con tierra o suelo estabilizado que permite realizar edificaciones resistentes a sismos, la cual, además, por el tipo de estabilización (Impermeabilización con asfalto) hace que los muros y los pisos aislen a los usuarios de la humedad, mejorando notablemente los aspectos sanitarios de los ambientes.

Esta experiencia está basada en un Proyecto de Investigación “COBE” (Construcción con bloques estabilizados) que instituciones nacionales y la cooperación internacional realizaron a principios de la década de los 70 y que ha sido evaluada en los últimos veinte (20) años.

Se incluye también las experiencias del núcleo sanitario BASON que fue estudiado y experimentado exitosamente por el SENCICO en los años 97 y 98. Se trata de un núcleo sanitario de compostaje continuo, que no requiere agua ni conexión a redes de desagüe para su funcionamiento.

TESIS _ PROTOTIPO DE VIVIENDA RURAL BIOCLIMÁTICA EN LA RESERVA ECOLÓGICA DE CHAPARRÍ – CHONGOYAPE

Según (Delgado Nauca, 2014) en su Tesis: “Prototipo de vivienda rural bioclimática en la reserva ecológica de Chaparrí, Chongoyape”. La tesis se basa en un estudio que realiza el autor en base al caso de estudio del proyecto ubicado en la reserva ecológica de Chaparrí - Chongoyape. La tesis plantea un prototipo de vivienda rural bioclimática que se adapte a los condicionantes climáticos particulares de este sector, reinterpretando sus formas de vida y considerando sus ingresos promedio.

La propuesta además considera la aplicación de lineamientos bioclimáticos como; el uso de sistemas pasivos de refrigeración, el aprovechamiento de energías renovables, la eficiencia energética y la reutilización de residuos, entre otros.

Finalmente, el proyecto busca la comprobación teórica de la investigación, mediante la simulación térmica del prototipo de vivienda con la ayuda del software energypius, cuyo resultado final es la disminución de hasta -9°C al interior de la vivienda en comparación con la temperatura máxima registrada en las viviendas tradicionales.

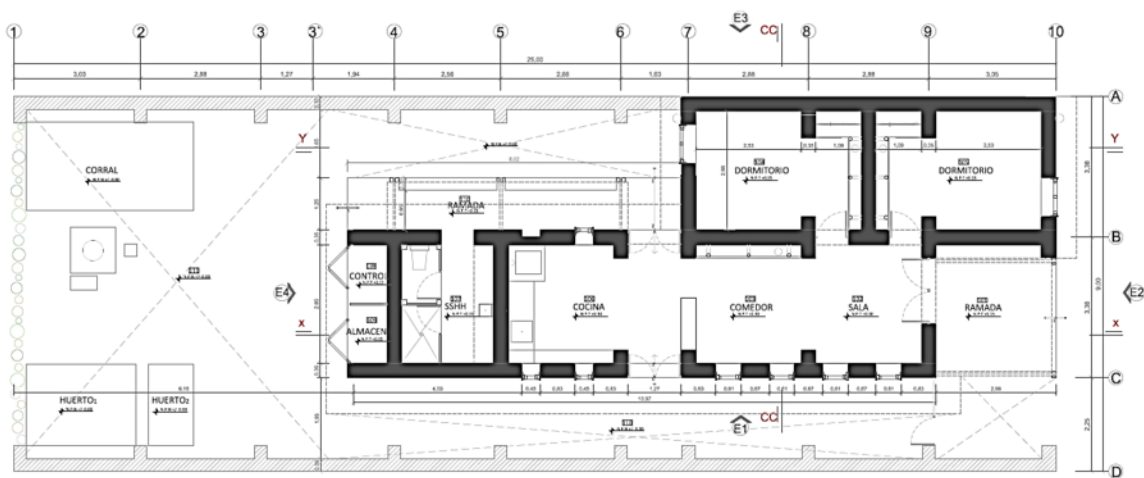


Figura 66: Planta Baja de prototipo de Vivienda Rural Bioclimática.

Fuente: Tesis de Prototipo de vivienda rural bioclimática en la reserva ecológica de Chaparrí, Chongoyape.

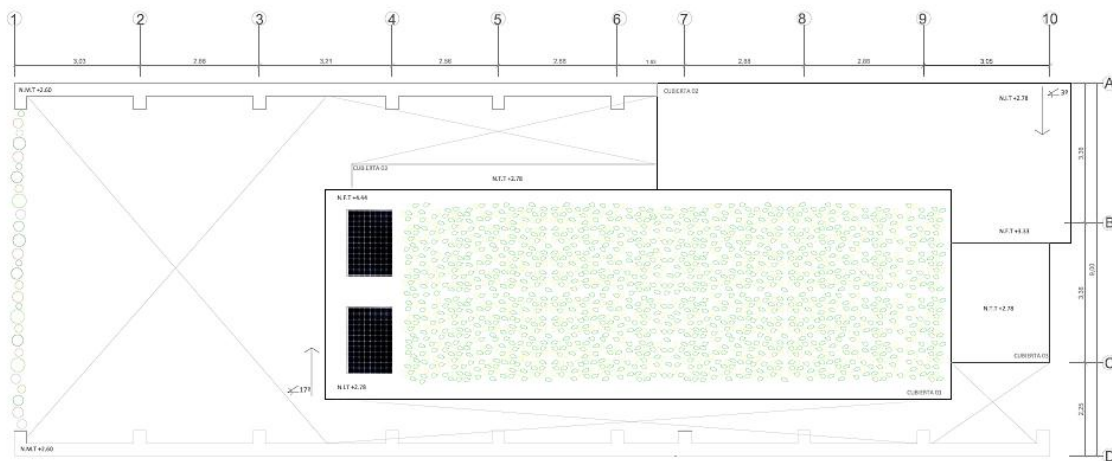


Figura 67: Planta de Techo de prototipo de Vivienda Rural Bioclimática.

Fuente: Tesis de Prototipo de vivienda rural bioclimática en la reserva ecológica de Chaparrí, Chongoyape.

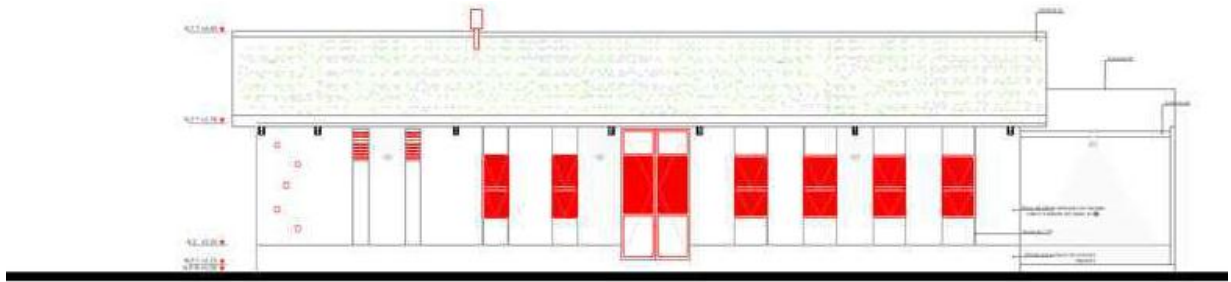


Figura 68: Elevación 1, de prototipo de Vivienda Rural Bioclimática.

Fuente: Tesis de Prototipo de vivienda rural bioclimática en la reserva ecológica de Chaparrí, Chongoyape.

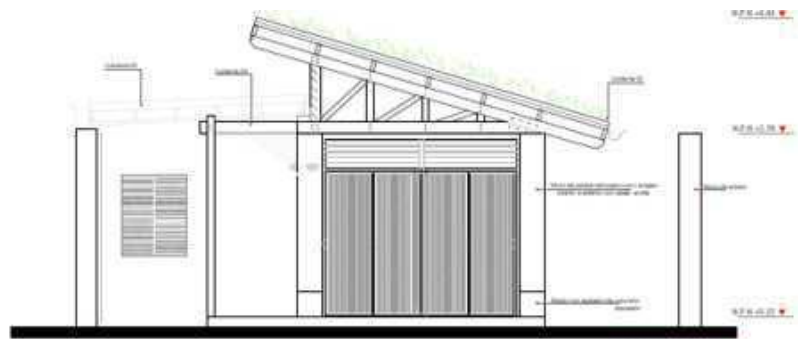


Figura 69: Elevación 2 de prototipo de Vivienda Rural Bioclimática.

Fuente: Tesis de Prototipo de vivienda rural bioclimática en la reserva ecológica de Chaparrí, Chongoyape



Figura 70: Elevación 4 de prototipo de Vivienda Rural Bioclimática.

Fuente: Tesis de Prototipo de vivienda rural bioclimática en la reserva ecológica de Chaparrí, Chongoyape



Figura 71: Render 01 – Vista exterior, de prototipo de Vivienda Rural Bioclimática

Fuente: Tesis de Prototipo de vivienda rural bioclimática en la reserva ecológica de Chaparrí, Chongoyape.



Figura 72: Render 03 – Vista ramada interior, de prototipo de Vivienda Rural Bioclimática.

Fuente: Tesis de Prototipo de vivienda rural bioclimática en la reserva ecológica de Chaparrí, Chongoyape.

TESIS _ LA VIVIENDA SOSTENIBLE EN EL PERU

Huamán Vilcatorra, C en su Tesis: “La vivienda Sostenible en el Perú”²¹. Realiza una investigación acerca de la arquitectura sostenible en el Perú y del desarrollo de la vivienda en el territorio. Vilcatorra afirma que la vivienda sostenible nos trae como beneficios: la reducción del impacto ambiental, la conservación de recursos naturales y los recursos usados en la construcción, ofrece estándares altos y hace una contribución significativa para una construcción sostenible, incrementando la durabilidad del edificio, ahorros por reciclaje y reducción del costo económico a largo plazo, así como mientes saludables en que vivir.

El Perú posee un alto potencial de explotación de las fuentes de energías renovables, dicho potencial no ha sido suficiente cuantificado y convenientemente aprovechado.

Se ha visto que la falta de diversidad en la oferta de energía primaria a escala nacional contrasta con la riqueza de recursos de energías renovables en el Perú para el desarrollo en viviendas sostenibles. El desarrollo de viviendas sostenibles es más factible en áreas rurales, pero adecuando viviendas urbanas con sistemas alternativos y bajo conceptos de ahorro de energía podemos también introducirlos en el enfoque sostenible. En cuanto a los aspectos de la ley no favorece en sus artículos la utilización de energías renovables. Como base para fomentar viviendas sostenibles. A la fecha no existe un plan de desarrollo de Energías Renovables que permitan prioridad a los requerimientos y el aprovechamiento de los recursos.

TRABAJO MONOGRAFICO _ EVALUACION PARTICIPATIVA DE IMPLEMENTACION DE BAÑOS ECOLOGICOS, PARA LA ASOCIACION MUTUA DE PACHACAMAC, LIMA – PERU

Según (Gonzales Romero, 2011) en su investigación: “Evaluación participativa de implementación de baños ecológicos, para la Asociación MUTAUA de Pachacamac, Lima – Perú”. Esta metodología de trabajo evalúa los baños ecológicos como una alternativa sostenible de saneamiento para convertir los hogares de la Asociación MUTAUA del C.P.R. Curva Zapata del Distrito de Pachacamac, fue participativa, lo cual permitió que los actores como la asociación MUTAUA, no se vea como agente pasivo o receptor, sino como agente activo durante el proceso de construcción y/o reconstrucción del conocimiento necesario para la evaluación dicha tecnología y del método de sensibilización y capacitación.

Además, se complementó con observaciones y recopilación de información existente de otras experiencias similares. La metodología se desarrolló con el apoyo de instrumentos como: entrevista, grupo focal con informantes claves, talleres participativos y otros, para así validar e interpretar los datos recolectados y posteriormente concluir sobre los aportes de los mismos.

TRABAJO MONOGRAFICO _ PROYECTO PILOTO DE VIVIENDAS SALUDABLES PARA CAFICULTORES ORGANICOS EN EL PALOMAR CHANCHAMAYO – JUNIN

Según (Delgado de Clerc, 2011) en su investigación: “Proyecto Piloto de Viviendas Saludables para Caficultores orgánicos en el Palomar Chanchamayo – Junín”. Este trabajo de investigación desarrolla una propuesta aplicativa de saneamiento sostenible en el diseño de un prototipo demostrativo de vivienda rural unifamiliar para caficultores ecológica de la Cooperativa COOPCHEBI en el Alto Palomar en la región de Junín. Esta propuesta busca brindar alternativas que cierren el círculo entre saneamiento sostenible, vivienda saludable y agricultura orgánica.

La propuesta de saneamiento sostenible comprende la separación de aguas grises con un pre-tratamiento de trampa de grasa que separa la grasa flotante y sedimenta los restos de comida que vienen de la cocina. Contará con un tratamiento primario de aguas grises, mediante un humedal artificial subsuperficial de flujo horizontal.

La instalación del baño seco en las viviendas de los caficultores. Tendrán inodoros con separadores de orina y excretas. La orina luego de separada, será recolectada, tratada y reutilizada para fertilizar la huerta familiar. Las excretas luego de ser almacenadas un año serán recolectadas y tratadas en las cámaras de compostaje y lombricultura del caficultor junto con los restos orgánicos de la vivienda, para luego ser utilizados para la fertilización de los árboles maderables de su programa de reforestación del caficultor.

El proyecto piloto está complementada con una propuesta de capacitación e incentivo al uso de estas técnicas de saneamiento sostenible entre los caficultores de la cooperativa. Esta capacitación será parte de un futuro complemento del presente documento.



Figura 73: Casa de socio de la cooperativa COOPCHEBI en El Palomar, distrito de San Luis de Shuaro.

Fuente: Tesis de Prototipo de vivienda rural bioclimática en la reserva ecológica de Chaparri, Chongoyape



Figura 74: Fotos del terreno propuesto por la COOPCHEBI para el desarrollo del proyecto piloto integral.

Fuente: Tesis de Proyecto Piloto de viviendas Saludables para Caficultores orgánicos en el palomar Chanchamayo – Junín.

3.5.4. Referentes Projectuales

PROGRAMA DE VIVIENDAS RURALES Y DESARROLLO SOCIAL – SIBAYO, PERU (PROYECTOBAQ, 2014)

Con el objetivo de mejorar las condicionantes de vida de sus pobladores, la Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID) apoyó a los municipios del Colca en implementar un modelo alternativo de desarrollo basado en la conservación, puesta en valor y gestión responsable y sostenible de sus recursos culturales y naturales.

Entre 2010 y 2014, la AECID, la Municipalidad Distrital de Sibayo (MDS) y el Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento (MVCS) ejecutaron en el pueblo de Sibayo (3.847 m.s.n.m.) el *Programa de Vivienda Rural y Desarrollo Social* con el objetivo de lograr la inclusión económica y social de familias en situación de pobreza a través de la mejora de sus viviendas precarias. Aplicando el concepto de *Vivienda Productiva*, cada vivienda es dotada de servicios básicos y condiciones de habitabilidad y de un nuevo ambiente para uso productivo – alojamiento turístico o taller artesanal – que contribuye a mejorar los ingresos familiares.

El *Programa de Vivienda Rural y Desarrollo Social* ha mejorado la vida de 36 familias, de las cuales 12 brindan servicios de alojamiento turístico. La apuesta de estas 12 familias por el turismo vivencial llamo la atención del Ministerio de Comercio Exterior y Turismo (MINCETUR) que incluyó en 2012 a Sibayo en su programa de mi Tierra, un Producto, que promociona como destino a pueblos con un recurso turístico con gran potencial exportador.



Figura 75: Módulo 01 del Programa de Vivienda Rural

Fuente: Programa de Viviendas Rurales y Desarrollo Social – Sibayo, Perú.



Figura 76: Módulo 02 del Programa de Vivienda Rural.

Fuente: Programa de Viviendas Rurales y Desarrollo Social – Sibayo, Perú.



Figura 77: Módulo 03 de programa de vivienda

Fuente: Programa de Viviendas Rurales y Desarrollo Social – Sibayo, Perú.



Figura 78: Proceso Constructivo de Vivienda Rural 01.

Fuente: Programa de Viviendas Rurales y Desarrollo Social – Sibayo, Perú.



Figura 79: Proceso Constructivo de Vivienda Rural 02.

Fuente: Programa de Viviendas Rurales y Desarrollo Social – Sibayo, Perú.

PROYECTO INTEGRAL CASA ECOLOGICA – GRUPO DE APOYO AL SECTOR RURAL – PUCP (Viñas Veliz, 1995)

Es un Proyecto de Desarrollo Rural que busca dar solución a problemas tecnológicos del sector agrario a través de sistemas limpios y no contaminantes. Haciendo que la tecnología se complemente con las necesidades para obtener una vivienda que use eficientemente los recursos de su medio, sin degradarlos y que sea autosostenida tanto en alimentación como energía.

Estas tecnologías, que emplean energías no convencionales (viento, sol, agua, biomasa), han dado lugar a equipos desarrollados en la Pontificia Universidad Católica del Perú; tales como: aerogeneradores, aerobombas, calentadores solares, sistemas fotovoltaicos, riego tecnificado, cocinas mejoradas a leña, refrigeración a leña biohuerto, casa antisísmica de adobe, etc., las cuales están a disposición de la gente del campo.

Considerando como estrategia de intervención, la instalación de un centro demostrativo instalado en el campus universitario en donde los posibles beneficiarios puedan interactuar y conocer las tecnologías y así adoptar o no una de ellas.



Figura 80: Vista panorámica del Proyecto Casa Ecológica
Fuente: Proyecto Integral Casa Ecológica – PUCP – V.V. Viñas Veliz



Figura 81: Vista del Biohuerto de la Casa Ecológica.
Fuente: Proyecto Integral Casa Ecológica – PUCP – V.V. Viñas Veliz



Figura 82: Paneles Fotovoltaicos en el Centro de demostración.
Fuente: Proyecto Integral Casa Ecológica – PUCP – V.V. Viñas Veliz

MODULO 7 DE VIVIENDA, CARITAS PERU – HUANCABELICA, PERÚ (INDECI, 2010)

El Proyecto “Mitigación de riesgos a las bajas temperaturas mediante el acondicionamiento de viviendas de la comunidad del Distrito de Tantará, Provincia de Castro Virreyña, en Huancavelica” desarrollado por Caritas del Perú ha mejorado la calidad de vida de las familias pobres de la localidad ante la amenaza de bajas temperaturas y el cambio climático.

El Proyecto consta de un Sistema de adobe con reforzamiento horizontal y vertical de caña y muros revestidos con malla electro soldada y mortero de cemento arena en esquinas y encuentros. Reforzamiento con malla investigado por CERESIS y la PUCP para viviendas existentes con excelente comportamiento en casas reales en Moquegua y Tacna durante el terremoto de junio del 2001 y en Ica durante el terremoto de agosto del 2007. Cimiento y sobrecimiento de concreto ciclópeo y viga collar de madera. El módulo incluye instalaciones eléctricas básicas. Techo a un agua con vigas de madera y tímpano de adobe recubierto con malla electro soldada y mortero de cemento arena.

Módulo de 3 ambientes, 2 habitaciones contiguas en un solo bloque y otra independiente. Esta característica tiene la ventaja de que en cada localidad se pueda ajustar a las condiciones topográficas y disponibilidad del terreno de manera que se asegure comodidad, iluminación y ventilación, adecuación a la dinámica socioeconómica de las familias así como a sus costumbres, y prácticas culturales. Para zonas sobre los 3,500 msnm se varía el piso de concreto por madera en los dormitorios.

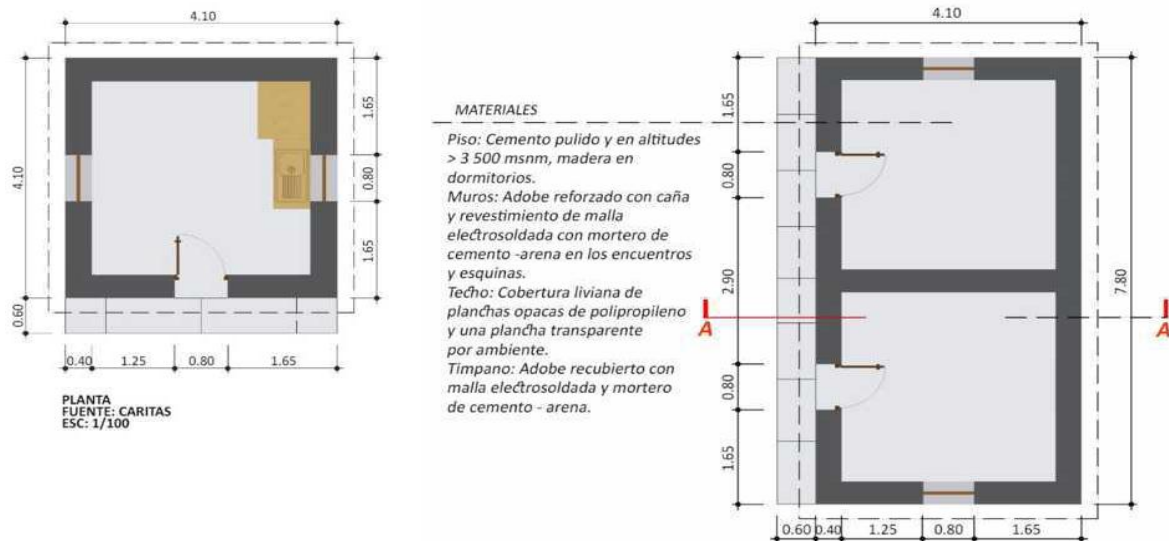


Figura 83: Planta del módulo de vivienda en Colcabamba

Fuente: CARITAS. Módulos de Vivienda de adobe reforzado con caña

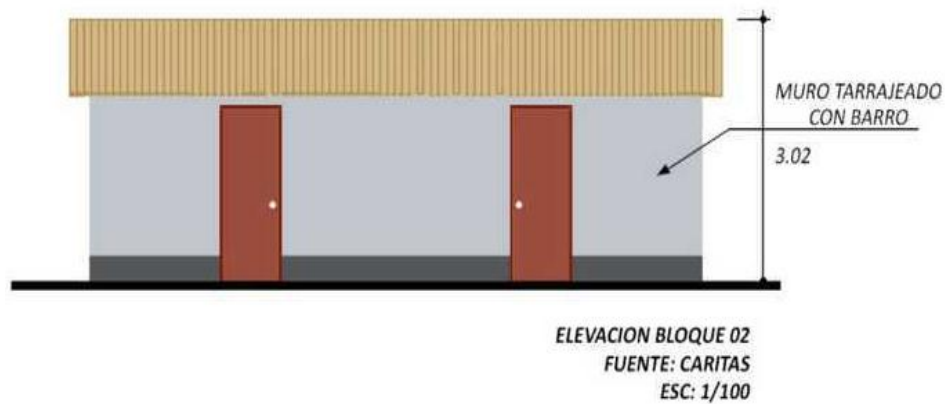


Figura 84: Elevación de Bloque A.

Fuente: CARITAS. Módulos de Vivienda de adobe reforzado con caña.

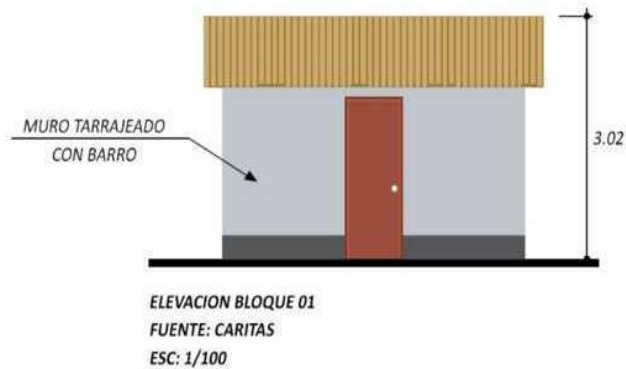


Figura 85: Elevación de Bloque B.

Fuente: CARITAS. Módulos de Vivienda de adobe reforzado con caña.

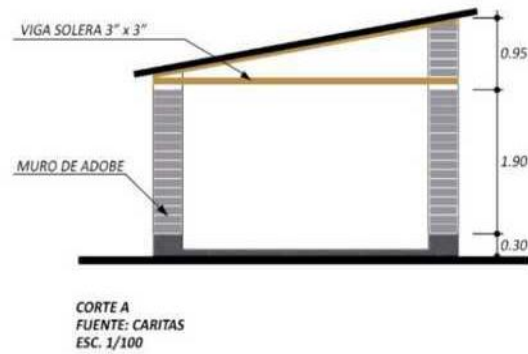


Figura 86: Corte A del Bloque A.

Fuente: CARITAS. Módulos de Vivienda de adobe reforzado con caña.

Es un Proyecto de Reconstrucción que busca contrarrestar la constante amenaza que representa las heladas y el frío extremo para la población pobre que vive en las zonas alto andinas del País, Caritas del Perú viene desarrollando sistemáticamente, desde el año 2009, dando solución a problemas tecnológicos del sector agrario a través de sistemas limpios y no contaminantes. Haciendo que la tecnología se complemente con las necesidades para obtener una vivienda que use eficientemente los recursos de su medio, sin degradarlos y que sea autosostenida tanto en alimentación como energía.



Figura 87: Vista exterior de una vivienda en Colcabamba.

Fuente: CARITAS. Módulos de Vivienda de adobe reforzado con caña.



Figura 88: Vista exterior de una vivienda en Chanchahuasi.

Fuente: CARITAS. Módulos de Vivienda de adobe reforzado con caña.

MODULO 8 DE VIVIENDA, CARITAS PERU – LIMA, PERÚ (INDECI, 2010)

El Proyecto “Mitigación de riesgos a las bajas temperaturas mediante el acondicionamiento de viviendas de la localidad del Distrito de Azángaro, Provincia de Yauyos, en Lima” desarrollado por Caritas del Perú ha mejorado la calidad de vida de las familias pobres de la localidad ante la amenaza de bajas temperaturas y el cambio climático.

El Proyecto consta de un Sistema de adobe con reforzamiento horizontal y vertical de caña, contrafuertes en esquinas y bordes libres. Cimiento y sobrecimiento de concreto ciclópeo, viga collar de madera, tímpanos de quincha y cobertura de calamina. Los vanos de las puertas y ventanas centrados de acuerdo con la norma E 080, adecuadamente ubicados a fin de asegurar iluminación y ventilación en todos los ambientes. Cuenta con dos dormitorios independientes, una sala de uso múltiple y servicio higiénico de arrastre hidráulico en la parte interior, pues hay sistema de alcantarillado en la localidad.

El módulo incluye instalaciones eléctricas básicas.

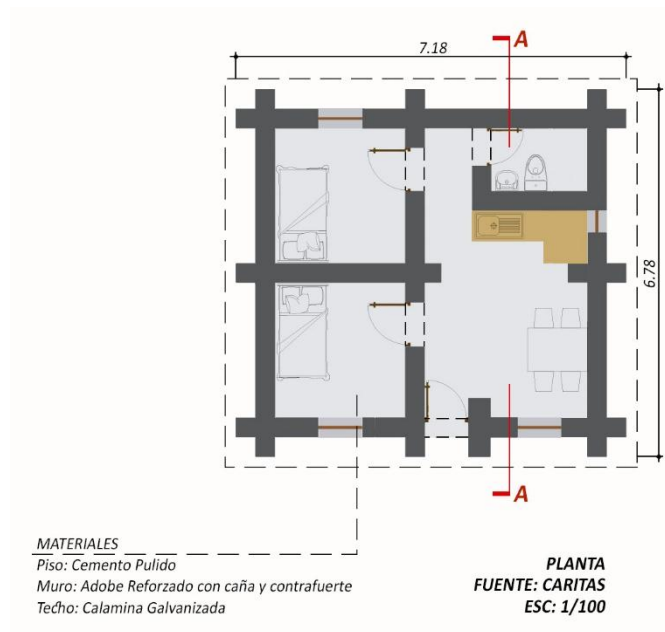


Figura 89: Planta del módulo de vivienda en la localidad de Viñac.
Fuente: CARITAS.

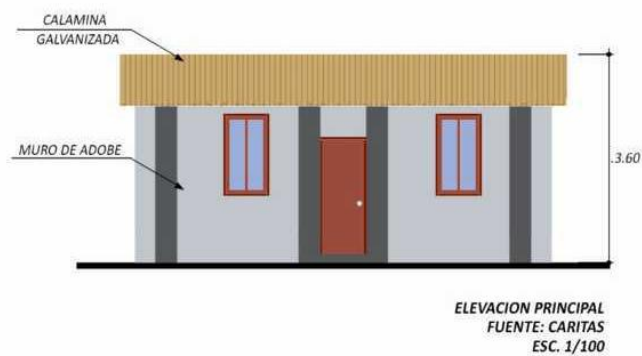


Figura 90: Elevación Principal del módulo de vivienda en Viñac
Fuente: CARITAS.

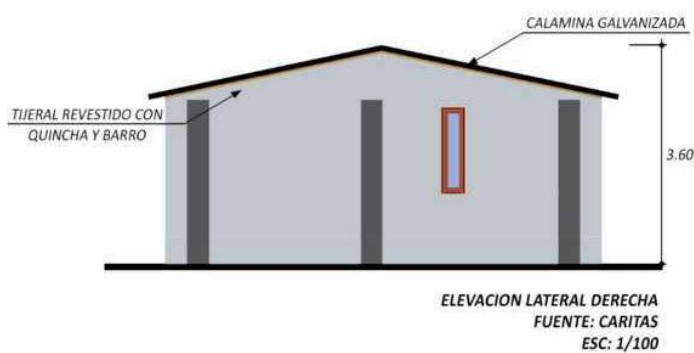


Figura 91: Elevación Lateral Derecha del módulo de vivienda en Viñac.
Fuente: CARITAS.

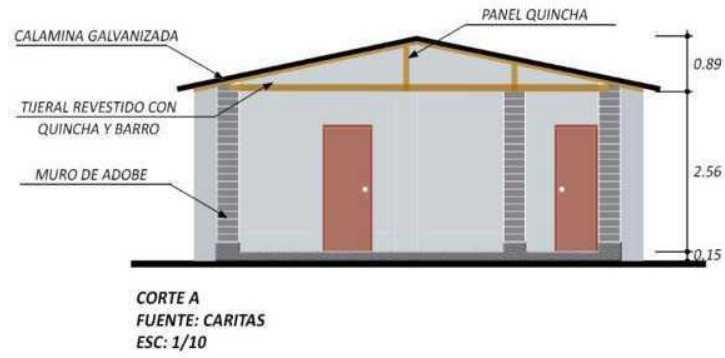


Figura 92: Corte A.

Fuente: CARITAS.



Figura 93: Vista exterior 01 de vivienda en Azángaro.

Fuente: CARITAS. Módulos de Vivienda de adobe reforzado con caña.



Figura 94: Vista exterior 02 de vivienda en Azángaro.

Fuente: CARITAS. Módulos de Vivienda de adobe reforzado con caña.



Figura 95: Vista interior del techo de calamina galvanizada con tímpano de quinchá.

Fuente: CARITAS. Módulos de Vivienda de adobe reforzado con caña.



Figura 96: Vista exterior de vivienda en Azángaro.

Fuente: CARITAS. Módulos de Vivienda de adobe reforzado con caña.

MODULO 9 DE VIVIENDA, CARITAS PERU – ICA, PERÚ (INDECI, 2010)

El Proyecto “Mitigación de riesgos a las bajas temperaturas mediante el acondicionamiento de viviendas del Centro Poblado Pampa Mendoza, Distrito del Carmen, Provincia de Chíncha, en ICA” desarrollado por Caritas del Perú ha mejorado la calidad de vida de las familias pobres de la localidad ante la amenaza del cambio climático.

Modelo implementado por CARE Perú, en asociación con el Banco de Materiales (BANMAT). El módulo emplea el sistema constructivo de quinchá mejorada y se basa en propuestas desarrolladas por PREDES e ITDG Soluciones Prácticas.

El módulo cuenta con 4 ambientes de 12,72 m² cada uno, distribuidos en cuadrantes de igual área para 2 dormitorios, 1 sala y 1 cocina-comedor. Estos últimos ambientes pueden ser usados también como taller, tienda u otro dormitorio. Los ambientes reciben iluminación y ventilación a través de puertas y ventanas, y también cuentan con teatinas y aberturas en el techo.

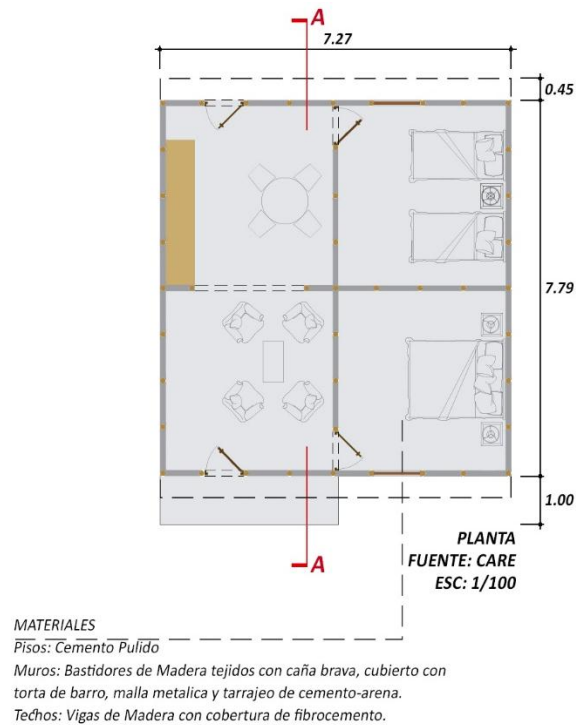


Figura 97: Planta del módulo de vivienda en Pampa Mendoza

Fuente: CARE.

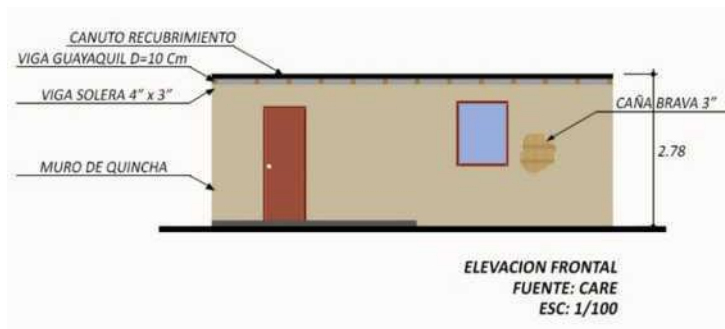


Figura 98: Elevación Principal del módulo de vivienda en Pampa Mendoza.

Fuente: CARE.

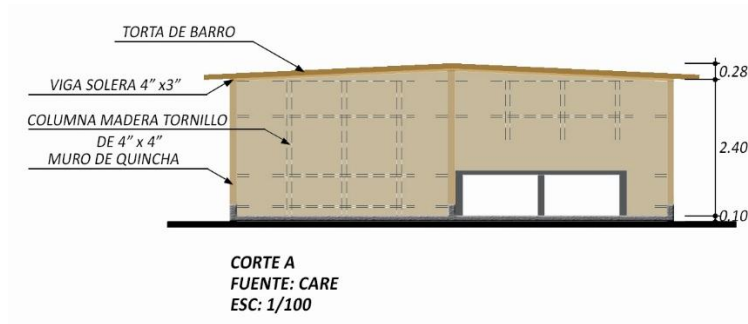


Figura 99: Corte A

Fuente: CARE.

El módulo de vivienda podrá ampliarse en el futuro mediante la construcción de un nuevo módulo de 4 ambientes, según las necesidades de la familia, usando las técnicas de construcción sismorresistentes aprendidas en los programas de capacitación promovidos por el gobierno y las instituciones de la sociedad civil en una estrategia integral de construcción de viviendas rurales.



Figura 100: Vista exterior de una vivienda en Pampa M

Fuente: MPM. Módulos de Vivienda de adobe reforzado con caña.



Figura 101: Vista interior del espacio de usos múltiples en una vivienda en Pampa Mendoza.

Fuente: MPM. Módulos de Vivienda de adobe reforzado con caña.



Figura 102: Vista exterior de una vivienda en Pampa Mendoza. Aplicaciones de teatina.

Fuente: MPM. Módulos de Vivienda de adobe reforzado con caña.



Figura 103: Vista interior del dormitorio en una vivienda en Pampa Mendoza.

Fuente: MPM. Módulos de Vivienda de adobe reforzado con caña.

MODULO 10 DE VIVIENDA, CARITAS PERU – ICA, PERÚ (INDECI, 2010)

El Proyecto “Mitigación de riesgos a las bajas temperaturas mediante el acondicionamiento de viviendas del Centro Poblado Santa Lucia, Distrito de Independencia, Provincia de Provincia de Pisco, en ICA” desarrollado por Caritas del Perú ha mejorado la calidad de vida de las familias pobres de la localidad ante la amenaza del cambio climático.

El proyecto fue ejecutado por la Cooperación Alemana al Desarrollo GIZ, en convenio con el Gobierno Regional de Ica. Mediante este proyecto desarrollaron el presente módulo base con un socio ejecutor, la Asociación Paz y Esperanza.

La construcción de la vivienda prevé el uso del material tradicionalmente utilizado en la zona, que es la quinchá, con la aplicación de elementos estructurales que mejoran sus condiciones constructivas de sismo resistencia. El método de construcción es el autoconstrucción asistida.

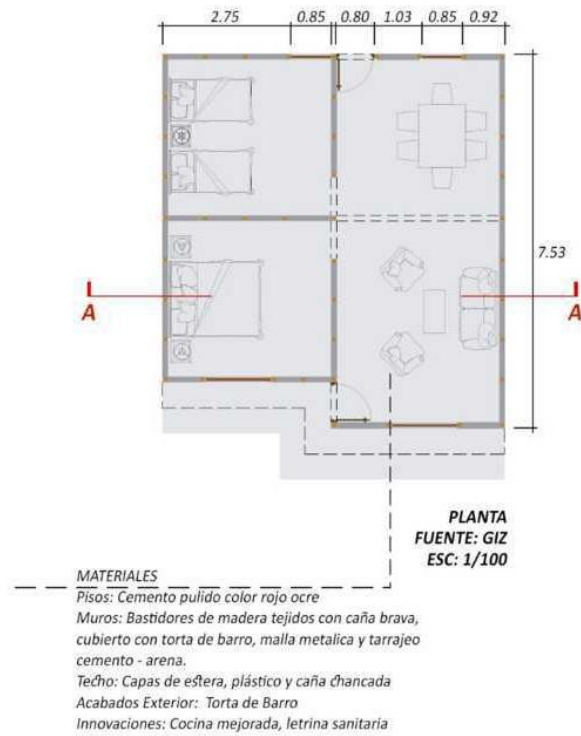


Figura 104: Vista en Planta.

Fuente: GIZ. Módulos de Vivienda de adobe reforzado con caña.

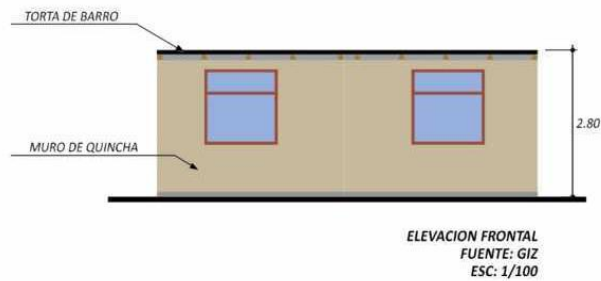


Figura 105: Elevación Frontal.

Fuente: GIZ. Módulos de Vivienda de adobe reforzado con caña.

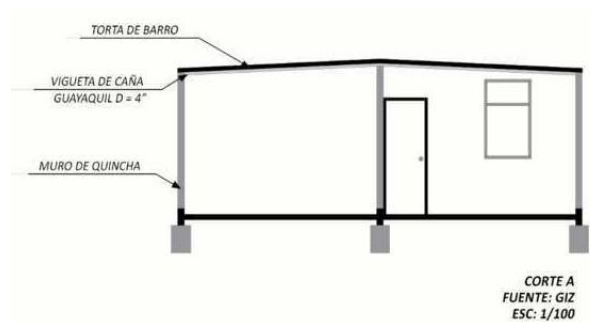


Figura 106: Corte A.

Fuente: GIZ. Módulos de Vivienda de adobe reforzado con caña.



Figura 107: Vista exterior 01 de una vivienda en el Centro Poblado Santa Lucia.

Fuente: MPM. Módulos de Vivienda de adobe reforzado con caña.



Figura 108: Vista exterior 02 de una vivienda en el Centro Poblado Santa Lucia.

Fuente: MPM. Módulos de Vivienda de adobe reforzado con caña.



Figura 109: Vista de espacios de usos múltiples e ingreso a los dormitorios en una vivienda en el Centro Poblado Santa Lucia.

Fuente: MPM. Módulos de Vivienda de adobe reforzado con caña.



Figura 110: Vista de una vivienda en el Centro Poblado Santa Lucia.

Fuente: MPM. Módulos de Vivienda de adobe reforzado con caña.

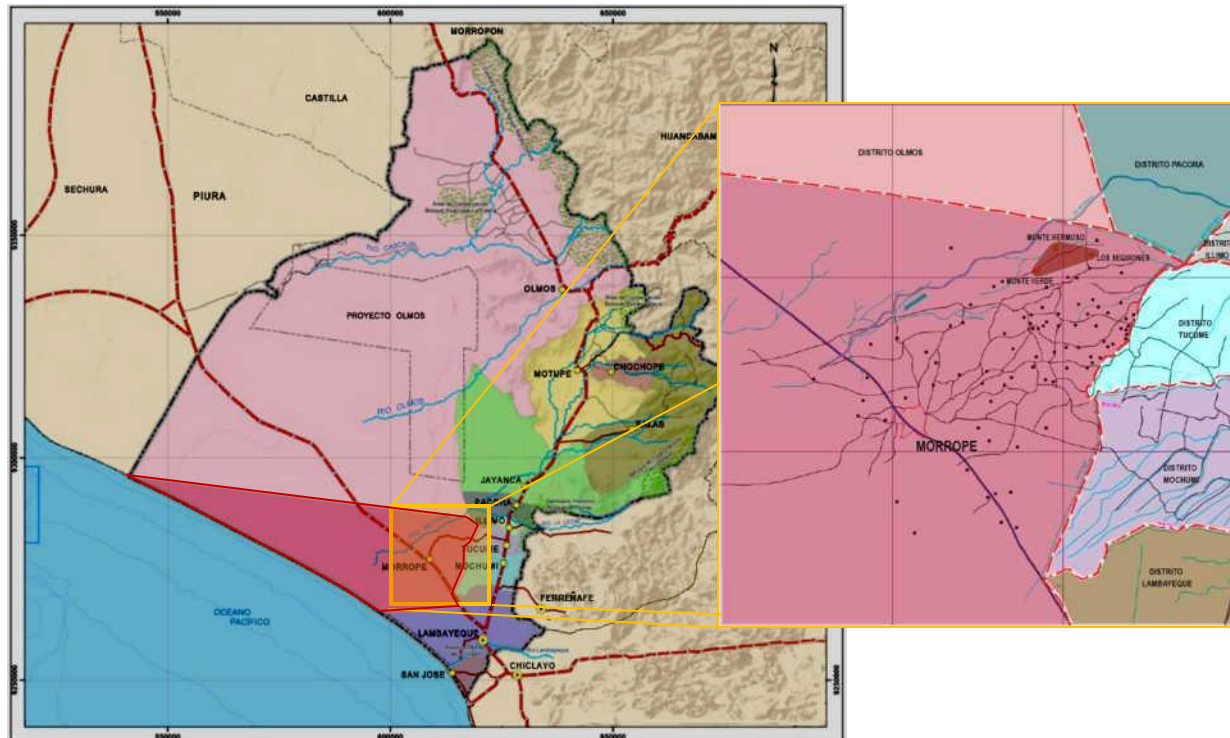


Figura 111: Vista de una Cocina mejorada en el Centro Poblado Santa Lucia.

Fuente: MPM. Módulos de Vivienda de adobe reforzado con caña.

4.1. ANÁLISIS POLÍTICO – FÍSICO – POBLACIONAL

Localización



Fuente: Plan Estratégico Provincial de Turismo – PEPTUR Lambayeque

Cuenta con una extensión de 1 301.21 km², es el segundo distrito en superficie de la Provincia y del Departamento según (Municipalidad Distrital de Morrope; Arq. Panta Merino Marco., 2000) (Ministerio de Comercio Exterior y Turismo, 2006)

El caserío que conforma el área de estudio está ubicado en la parte noreste del distrito de Mórrope, al sur del distrito de Olmos.

Lo delimita al norte: El Rio Mórrope.

- Sur: El caserío Caracucho.
- Este: El distrito de Distrito de Pacora.
- Oeste: el Caserío Monte Verde.



Figura 113: Localización del Área de Estudio.

Fuente: <https://catastro.cofopri.gob.pe/geollaqta/>

Geografía

El Distrito de Mórrope presenta con un relieve un poco accidentado relativamente llano, con pequeñas lomas y planicies elevadas llamadas pampas, formadas por los ríos extra zonales que nacen en los contrafuertes andinos. Es eminentemente costero ya que el 94% de su superficie se halla en la costa, de acuerdo al Plan de Ordenamiento Urbano (Municipalidad Distrital de Morrope; Arq. Panta Merino Marco., 2000)

El área de estudio presenta zonas de llanura aluvial, que está formado por depósitos de materiales transportados por el río Mórrope presentando vegetación natural arbórea con las características ecológicas del Bosque Seco Sub Tropical, cubriendo una gran extensión de terreno que son cultivados ocasionalmente durante las épocas de grandes avenidas.

También presenta paisajes de medanos que no poseen vegetación y solo en la parte adyacente a la llanura aluvial se encuentra irrigada y cultivada.

La topografía es suave y plana, con pendientes que varían del 0% a 5%, tiene microrrelieve plano y sin pedregosidad, su altitud varía entre 10 a 30 m.s.n.m. según lo mencionado en (Instituto Nacional de Defensa Civil., 2004)

4.1.2. División Política – Sectorización

El distrito de Mórrope está conformado por un sector urbano, en la cual encontramos 4 principales centros poblados entre ellos el pueblo de Mórrope; y un sector rural que comprende 35 caseríos y 10 anexos. (Municipalidad Distrital de Morrope., s.f.).

Tabla 11: Listado de Centros Poblados y Caseríos del Distrito de Mórrope

Listado de Centros Poblados y Caseríos del Distrito de Mórrope				
MORROPE Distrito				
POBLACION URBANA	Mórrope Ciudad			
	Centros Poblados			
	1. Romero			
	2. Colorada			
	3. Cruz de Médano			
	4. Positos			
POBLACION RURAL	Caseríos y Anexos			
	1. Los Pinos	23. La Zorra	45. Los Sánchez	67. Pedregal
	2. Santa Rosa	24. Las Pampas	46. Anexo Santa Rosa	68. Cochineros
	3. Trapiche	25. San Francisco	47. Morales	69. Quemazón
	4. Barrio Muro	26. Angolo 2	48. Santa Elena	70. Barrio San Antonio
	5. San Cristobal	27. San Manuel Peaje	49. La Florida	71. Chochor
	6. Inoñan	28. Angolo 1	50. Las Pampas 2	72. Annape
	7. Chapoñan	29. Pañala	51. Santa Rosa	73. San Miguel
	8. San Francisco	30. Portada de Belén	52. Los Sánchez	74. El Hornito
	9. Sagrado Corazón de Jesús	31. Casa Grande	53. Las Palmeras	75. Cucufana
	10. Chepito Olivos	32. Paredones Alto	54. Los Sánchez	76. Fanupe Barrio nuevo
	11. San Isidro	33. Medianía 25 de Febrero	55. Kilómetro 848	77. Lagartera
	12. Las Mercedes	34. Cruz de Medianía	56. San Sebastián	78. Carrizal
	13. Santa Rosa	35. Yencala León 1	57. San José	79. Tranca Sasape
	14. Trapiche de Bronce	36. Cruz de Paredones (Paredones Bajo)	58. El Laurel	80. Tranca Fanupe
	15. Monte Verde	37. Cruce Caracucho	59. Inneche	81. Monte Hermoso
	16. Fanupe (Casa Blanca)	38. Cruce Morales	60. San Antonio	82. Sequiones
	17. Chepito Alto	39. Los Reyes	61. Dos Palos	83. Puplan
	18. Ollería	40. El Porvenir	62. Cartagena	84. Santa Isabel
	19. Chepito bajo	41. San Pedro	63. San Carlos	85. Caracucho
	20. Lagunas	42. Huayaquil	64. Huaca de Barro	86. Morrope
	21. Las Delicias	43. El Porvenir	65. Tinajones	87. Las Mercedes
	22. Arbolsol	44. La Florida	66. Monte Grande	
Fuente: Informe de Evaluación del riesgo por inundación Pluvial por lluvias intensas en el Área Urbana de Mórrope – Provincia de Lambayeque, Departamento de Lambayeque				

Accesibilidad – Sectorización

Según lo mencionado en (Instituto Nacional de Defensa Civil, 2004), se llega al Distrito a través de la nueva carretera Panamericana Norte (vía a Bayóvar), así como también se accede por la vía que se inicia en el puente El Pavo, Distrito de Illimo, altura Km 810 de la antigua carretera panamericana Norte tomando la dirección Oeste.

El acceso al Área de estudio a partir del cruce morales, la cual es la intersección de la carretera caracucho y la trocha carrozable 555 – sequiones – caracucho. La carretera caracucho es la vía que pasa por el caserío del mismo nombre y es la que conecta al sector este del mórrope con el distrito de Túcume.

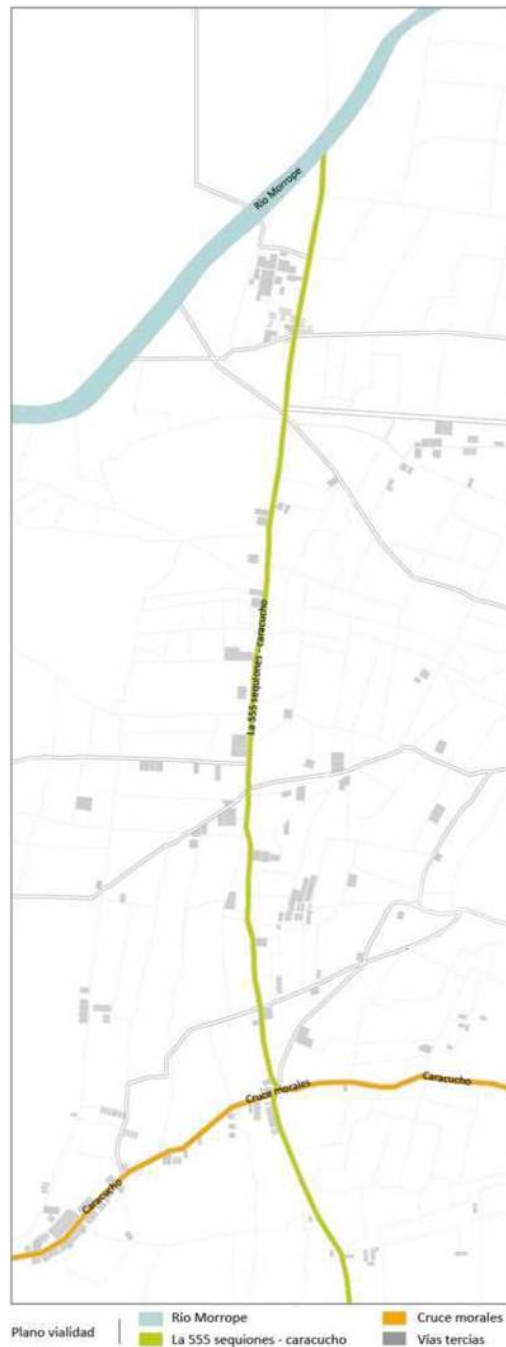


Figura 114: Mapa Vial del Caserío Sequiones.

Fuente: <https://catastro.cofopri.gob.pe/geollaqa/>

4.1.3. Asentamiento Poblacional – Anexos

4.1.3.1. Ubicación de los Asentamientos

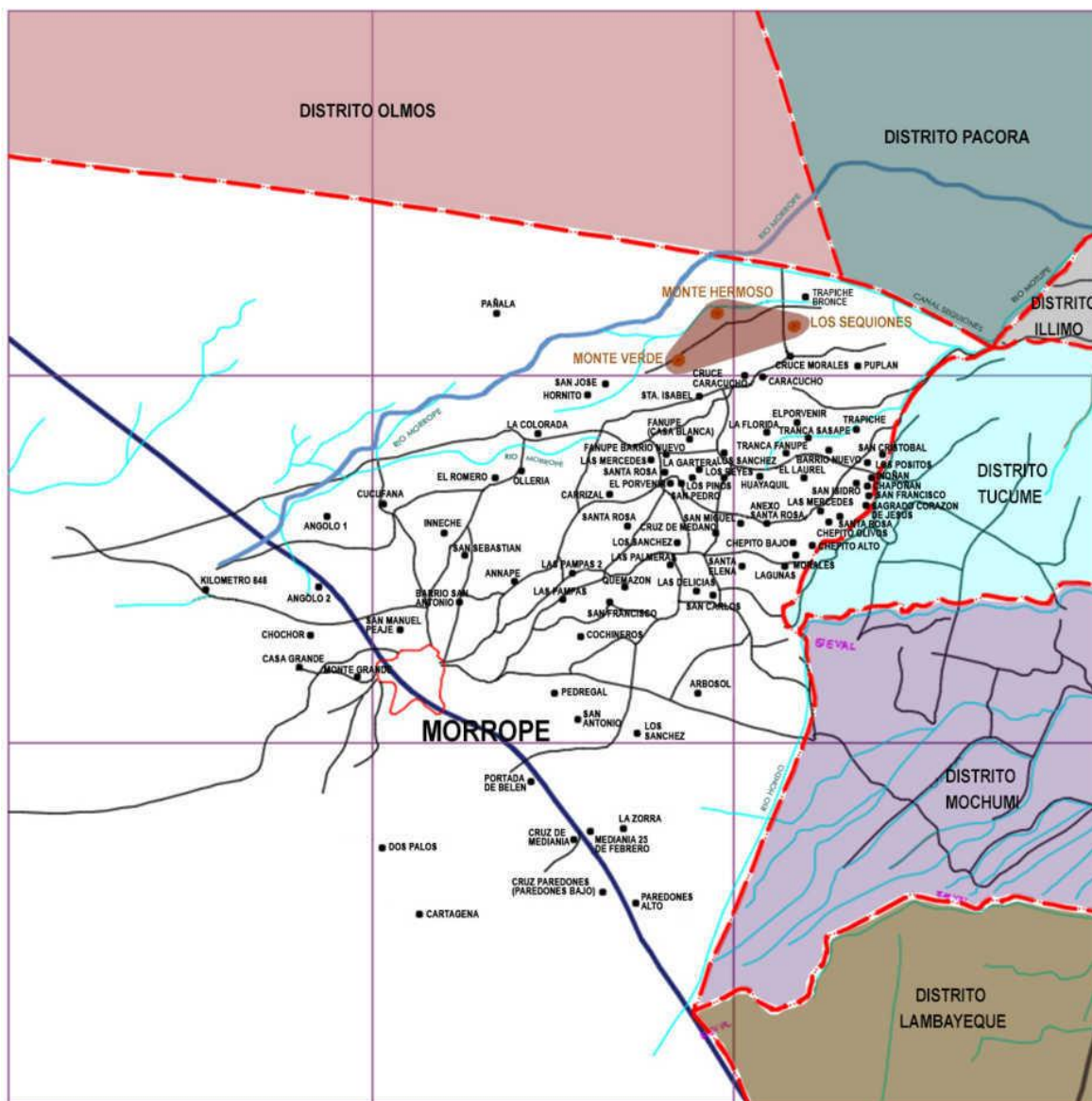


Figura 115: Red de Centros Poblados del Distrito de Mórrope.

Fuente: Plan de Ordenamiento Urbano del Distrito de Mórrope 2000 - 2015

La red de Centros Poblados del Distrito de Mórrope, está vinculado principalmente a la actividad agropecuaria, principal actividad económica. Esta actividad ha estado ligada al mercado de Chiclayo, quien mantiene su jerarquía como principal centro urbano de la Región Lambayeque y que su Macro Región Norte, constituyéndose el distrito dentro de su área de influencia.

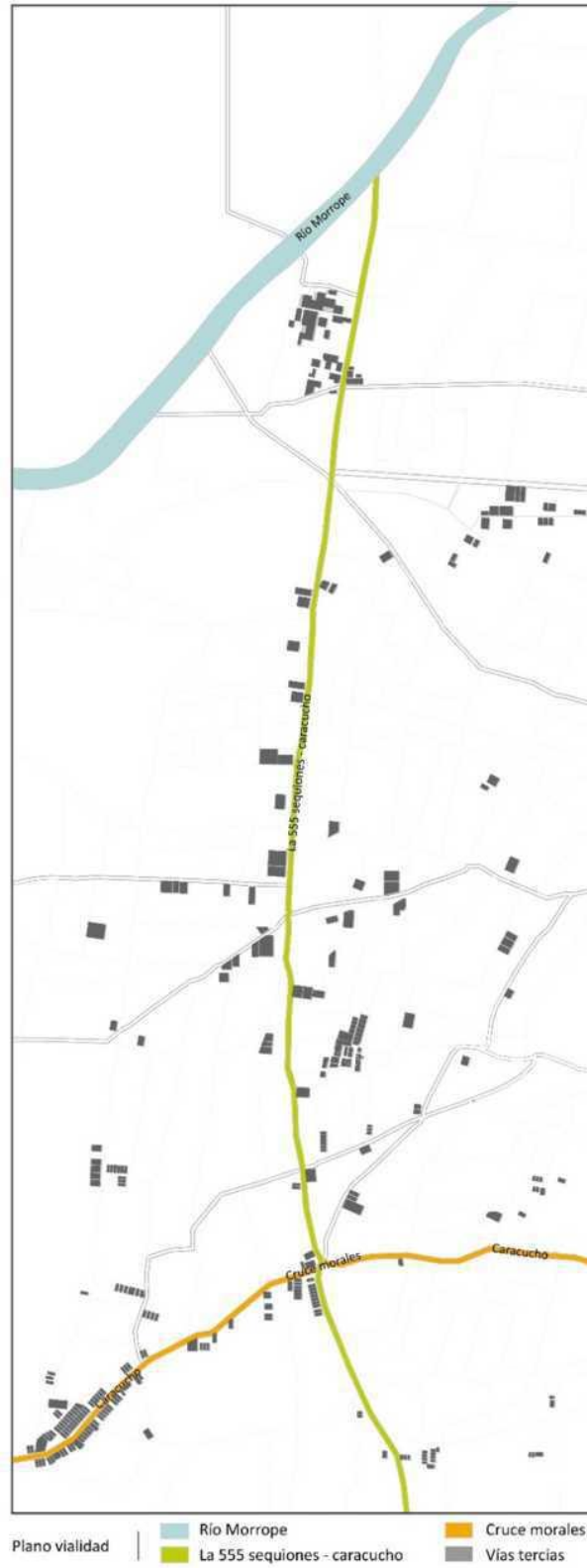


Figura 116: Mapa de Asentamientos del Caserío Sequiones.

Fuente: <https://catastro.cofopri.gob.pe/geollaqta/>

Se puede apreciar el predominio de la Ciudad de Mórrope, por su concentración poblacional y servicios que ofrece, le sigue la ciudad de Cruz de Médano en menor escala, constituyéndose como los dos únicos centros urbanos, los demás centros poblados rurales se articulan sobre la base de la espontánea complementariedad jerárquica funcional a través de los ejes viales y bajo el área de influencia de Chiclayo – Metrópoli. (Municipalidad Distrital de Morrope; Arq. Panta Merino Marco., 2000)

4.1.3.2. Vulnerabilidad de los asentamientos

El riesgo de mayor importancia es la presencia periódica del Fenómeno El Niño Costero, denominado Fenómeno del Sobrecalentamiento, que es el incremento de las temperaturas del agua superficial fuera y a lo largo de las Costas de Sudamérica. Estos impactos producen efectos desastrosos en la Ecología, Vías de Comunicación, Transporte, Pesquería, Salud, Industria, Comercio, Vivienda, etc. (CENEPRED; Municipalidad Distrital de Morrope., 2017)

El Fenómeno El Niño no es cíclico, no se tiene periodicidad conocida. En la zona de Estudio, en febrero del 2017 se sintió los efectos del fenómeno del Niño Costero similar a la del año 1983 y 1998 esto se debía a que no se tiene la previsión adecuada, originando el desborde de los ríos La Leche, Motupe y el canal San Isidro, provocando uno de los mayores desastres que recuerdan la población del Norte de Lambayeque. (La Republica, 2017).

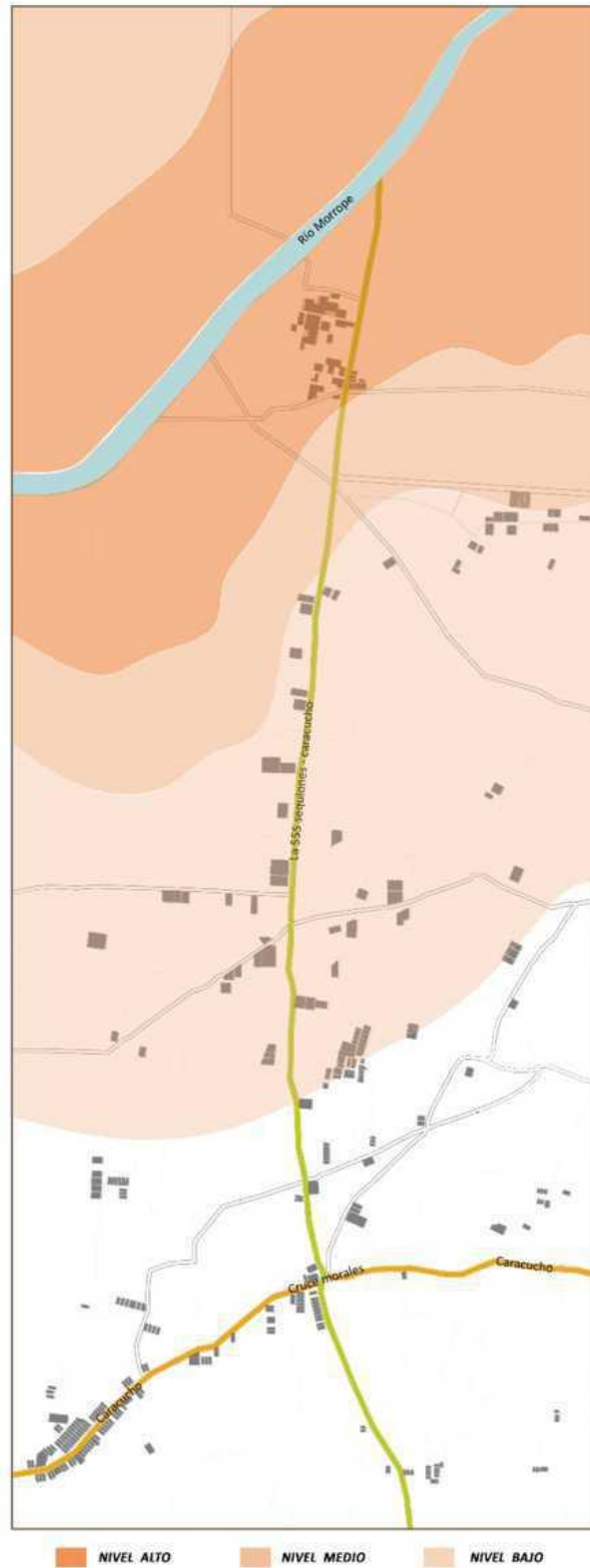


Figura 117: Mapa de Riesgo del Caserío Sequiones

Fuente: <https://catastro.cofopri.gob.pe/geollaqta/>

4.1.4. Población – Entorno

4.1.4.1. Resultados de investigación de mercado

Como herramienta importante, se considera que la ficha de encuesta fue diseñada, para recoger de manera sistemática, la información primaria de los pobladores (usuarios) de las viviendas; ya sean estos los propietarios iniciales o aquellos que compraron la propiedad después de transcurrido algún tiempo. Asimismo, se determinó que debía ser desarrollada con terminología básica, comprensible para el poblador local, debía ser voluntaria, aleatoria y sobre la base de una muestra representativa del 55% de las familias. Se realizó las preguntas al jefe o representante de la familia. Tiene como objetivo analizar tanto la parte cualitativa, así como la parte cuantitativa de la investigación para poder obtener resultados, con los cuales, se pueda trabajar en los siguientes capítulos.

Estructura de la Ficha encuesta:

La ficha encuesta recoge en una primera sección, muy escueta todo lo referente a: identificación a través de preguntas enmarcadas en datos personales del jefe de familia. La segunda parte de la encuesta se divide en 6 módulos o temas:

Módulo I. Información sobre la Vivienda.

Módulo II. Información sobre la familia.

Módulo III. Información para adquirir una vivienda.

Módulo IV. Información sobre abastecimiento de agua.

Modulo V. Información sobre el Saneamiento

Modulo VI. Organización de la Sociedad Civil.

Trabajo de Campo:

- Como primera medida, averiguar si el caserío cuenta o no con una organización vecinal, obteniendo como respuesta que solo existía un teniente Gobernador.

- Para practicar la encuesta en el caserío, se hace contacto con el Teniente Gobernador, para informarles de la evaluación funcional y constructiva que se practicara a las viviendas del caserío, y que se necesita contar con la colaboración y participación de la Asociación.
- Con el apoyo de los pobladores, y un encuestador más de apoyo, llevamos a cabo la encuesta, con la ficha diseñada para tal efecto; trabajando una semana, se recepciona la información de los jefes de familia de acuerdo al cuestionario de la ficha.

Algunos moradores, se mostraron renuentes a proporcionar información sobre su vivienda, advirtiéndolo cierto temor, en el sentido de que esta información les perjudique después. Para dar solución a este problema, se optó tomar una muestra representativa y válida para el estudio, aplicando el método estadístico de la población finita.

- Se logra finalmente, que 52 moradores o jefes de familia colaboren con la labor emprendida, cuyos resultados se comentan más adelante.

En las siguientes vistas fotográficas se muestra, la realización de la encuesta y el levantamiento de medidas de las viviendas.



Figura 118: Registro Fotográfico de la visita y realización de encuestas a los pobladores del Caseríos Sequiones y Anexos.

Fuente: Visita en situ - Elaboración Propia.

Inspección de las viviendas/ Estado actual:

En el desarrollo de la inspección, de la situación de las viviendas del caserío, se empleó la técnica de investigación de la observación, para obtener información cuantitativa y cualitativa de la situación actual de las viviendas de los caseríos.

Equipos y elementos empleados en la recolección de información:

- Encuestas.
- Cámara fotográfica.
- Wincha laser y wincha de mano.

La población está conformada por los moradores de 120 viviendas de los caseríos Sequiones y Monteverde. Dado que no ha sido factible encuestar a todas las viviendas, por las razones que se explica, en las coordinaciones previas a la evaluación, se tomó una muestra de la población.

Tamaño de la muestra

La muestra, estuvo enmarcada en la aplicación de la formula estadística para población finita, la cual dio un resultado de 92 viviendas, luego se procedió a aplicar la fórmula de factor de corrección finito para ajustar la muestra, dando como resultado 52 viviendas. Por lo tanto, la muestra se estableció en 52 viviendas, a las cuales se aplicó la encuesta.

Procedimiento estadístico empleado, para determinar el tamaño de la muestra.

Considerando que la investigación posee una población finita, es decir, se conoce el total de la población, del cual se tomará una muestra, dada por la siguiente formula:

Donde:

$$n = \frac{Z^2 NPQ}{e^2(N - 1) + Z^2 PQ}$$

n = Números de elementos de la muestra.

N = Total de elementos de la población. Viviendas del Caserío Sequiones y Anexos.

Z α = Valor critico correspondiente al nivel de confianza.

P= Proporción poblacional de ocurrencia de un evento. (En caso de no tener dicha información se utiliza el valor P=0.5 (50%).

Q= Proporción poblacional de no ocurrencia de un evento. (1-P) (En este caso 1-0.5=0.5)

e = Margen de error permitido.

Para la presente investigación se toman los siguientes valores:

Z=1.96 (el nivel de confianza prefijado da lugar a un coeficiente (Z α).

Para la seguridad del 95%: Z=1.96; P=50%; Q= (1-P)= 0.5; e=5%; N=100; n= ?

Determinación de la muestra:

$$n = \frac{1.96^2 \times 120 \times 0.5 \times 0.5}{0.05^2(120 - 1) + 1.96^2 \times 0.5 \times 0.5}$$

$$n = \frac{115.248}{0.2975 + 0.9604}$$

$$n = \frac{115.248}{1.2579}$$

$$n = 91.61$$

Población de la muestra = **92 Hogares**

Aplicación del Factor de Corrección.

Por considerar que la muestra es aún bastante amplia, se aplica el método de corrección. Como el tamaño de la población es conocida: 120 viviendas, se utiliza el factor de corrección para la población finita, considerando la muestra obtenida anteriormente, como muestra inicial; aplicando la siguiente formula: n^1

$$\text{Fórmula: } n^1 = \frac{n_0}{1 + \frac{(n_0 - 1)}{N}} = \frac{92}{1 + \frac{(92 - 1)}{120}} = \frac{92}{1.76} = 52.27$$

Donde: n_0 = muestra inicial

N = Tamaño de la población

n^1 = Muestra final de la población

$n^1 = 52$ viviendas.

La técnica de muestreo final empleada, es una estrategia no probabilística de muestreo accidental porque se elegirá a 52 hogares al azar.

Resultados de la encuesta / Interpretación.

Los resultados de la encuesta, se presentan de acuerdo al orden y estructura de la misma, considerando los temas mencionados anteriormente. Después de aplicar la encuesta, que consta de seis módulos o temas que contienen información brindada por los propietarios de las viviendas, que en total son 52, se procedió a detallar la información en tablas y gráficos.

Se realizaron 52 encuestas, conforme la muestra seleccionada de esta investigación. El tipo de muestreo utilizado de acuerdo a la naturaleza del estudio, fue el aleatorio simple, porque es un

procedimiento de selección de una muestra, por el cual todos y cada uno de los elementos de la población tendrán la misma posibilidad de ser incluidos.

Para realizar el desarrollo de las encuestas, se procedió aplicar 52 encuestas, las encuestas se realizaron casa por casa a los propietarios o algún encargado que se encontrara en las viviendas.

Modulo I: Información sobre la Vivienda.

1. Uso actual de su vivienda:

Es importante destacar que el 11% de las viviendas encuestadas, se encuentran sin habitar por las pésimas condiciones en que se encuentran, debido al reciente fenómeno del niño costero que afecto a todo el norte del país.

El 12 % de las viviendas se complementa con una actividad comercial, pero en su mayoría funcionan como almacenes para sus productos de cosecha.

El 77 % de familias cuentan con una vivienda, pero en su mayoría estas familias han acogido a algunos parientes que no tenían donde vivir a causa de las inundaciones.



Figura 119: Registro Fotográfico de Hogares con necesidades básicas insatisfechas de los Caseríos Sequiones y Anexos.

Fuente: Visita en Situ. Elaboración Propia.



Figura 120: Uso actual de las viviendas de los Caseríos Sequiones y Anexos.

Fuente: Elaboración Propia.

Teniendo así un déficit cuantitativo de 11% tomando en cuenta a las personas que perdieron sus viviendas por el fenómeno del niño costero.

2. ¿Qué tiempo tiene de antigüedad la vivienda?

Con respecto a la antigüedad de la vivienda podemos resaltar que el 52 % del total de las viviendas encuestadas está en el rango de 5 – 15 años de antigüedad. Las viviendas construidas en estos últimos 5 años están representadas con un 26 %. Por otro lado, tenemos con el 22 % en representación de las viviendas que tienen una antigüedad de más de 15 años.



Figura 121: Antigüedad de las viviendas de los Caseríos Sequiones y Anexos.

Fuente: Elaboración Propia.

3. ¿Qué tipo de material predominante tiene la vivienda?

Los materiales empleados en la construcción de las viviendas y los porcentajes respectivos, según la encuesta realizada. El 54% de viviendas construidas con adobe; siguiendo el 22% de viviendas construidas con quincha, el 11% no cuentan con una vivienda y albergan en carpas, el 9% de las viviendas son construidas con material noble y por último el 5% de las viviendas están construidas de madera.

Cabe indicar que el 91% de las viviendas son autoconstruidas sin ninguna asesoría técnica.



Figura 122: Registro Fotográfico de los materiales predominantes en la construcción de sus viviendas

Fuente: Visita en Situ. Elaboración Propia.



Figura 123: Registro Fotográfico de los materiales predominantes en la construcción de sus viviendas

Fuente: Visita en Situ. Elaboración Propia.



Figura 124: Material predominante de las viviendas del Caseríos Sequiones y Anexos.

Fuente: Elaboración Propia

4. ¿Cuenta con servicios básicos?

Como podemos notar, todos los hogares cuentan con el servicio de energía eléctrica, cabe mencionar que el pago es un monto general de toda la comunidad. Con respecto al servicio de Agua, solo el 68% de las viviendas cuenta al menos con un grifo, siendo el servicio por horas. Ninguna de las viviendas encuestadas cuenta con la red domiciliaria de desagüe, por lo cual hacen uso de letrinas o pozos sépticos.



Figura 125: Servicios básicos de las viviendas del Caserío Sequiones y Anexos.

Fuente: Elaboración Propia.



Figura 126: Registro Fotográfico de los servicios básicos de las viviendas encuestadas.

Fuente: Visita en Situ. Elaboración Propia.

Módulo II: Información sobre la Familia.

5. ¿Cuántas personas habitan en la vivienda?

Esto ayudo a determinar que existe hacinamiento en varias viviendas de los caseríos visitados, pudiendo registrar que el 48% de las familias está conformada de 4 a 6 integrantes; siguiendo con un 40% de las familias está conformada de 7 a más integrantes y por último el 12% de las familias está conformada con hasta 3 integrantes.

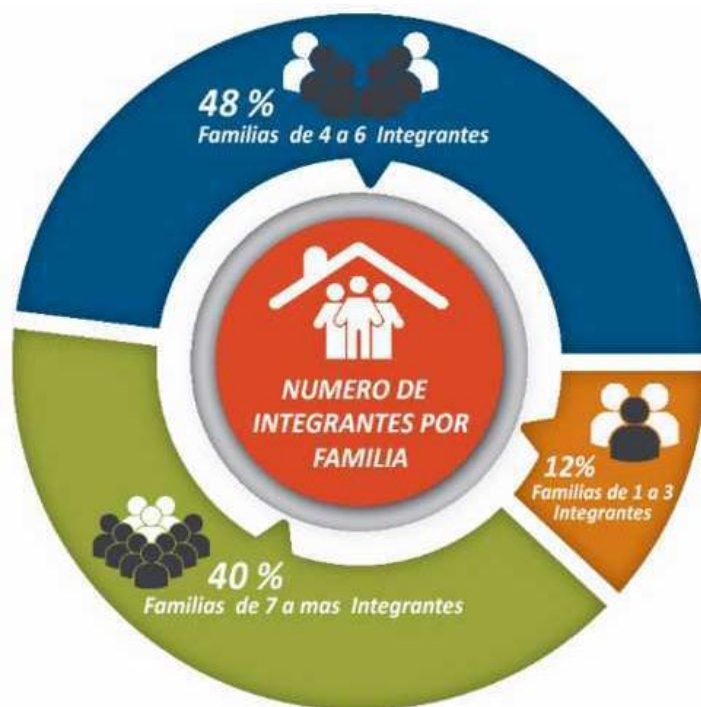


Figura 127: Número de integrantes por familia

Fuente: Elaboración Propia.

6. ¿Cuántos hogares viven en la vivienda?

Del número de integrantes por cada familia antes mencionado podemos comprobar que el 68 de las viviendas están habitadas por un solo hogar; el 20% de las viviendas estas siendo habitadas por 2 hogares y así mismo el 12% de las viviendas están habitadas por 3 hogares. Esto se debe

mayormente que algunos familiares acogieron a sus parientes que no tenían un techo donde vivir a causa de las inundaciones.

Teniendo así un déficit cuantitativo de 32% de hogares que viven hacinados.

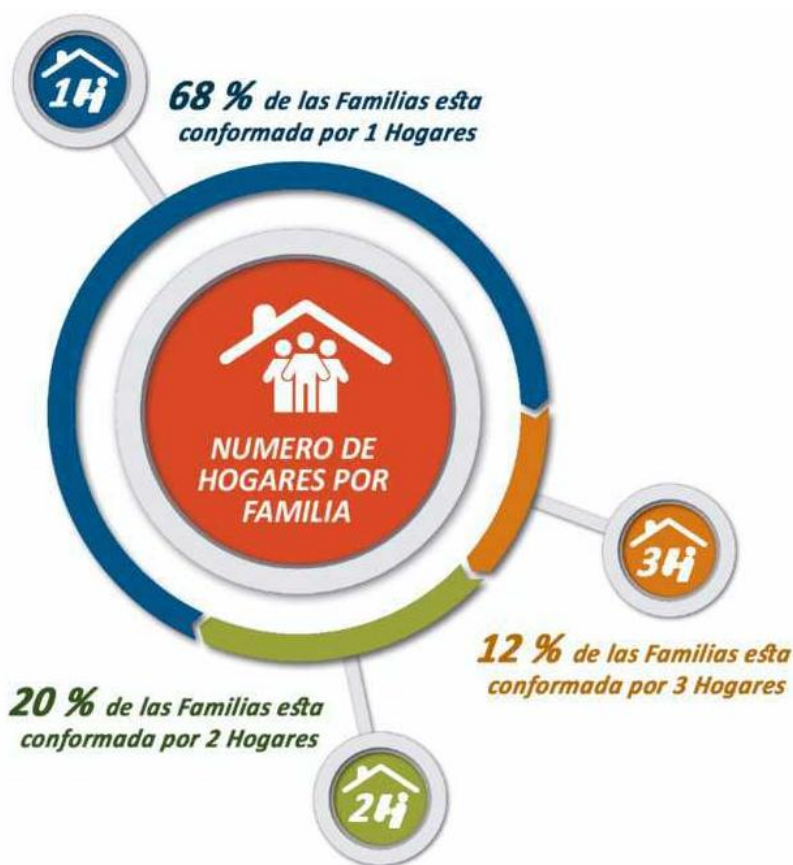


Figura 128: Número de Hogares por familia

Fuente: Elaboración Propia.

7. Grado Instrucción de los miembros de la familia

Con respecto al grado de instrucción de los miembros de las familias encuestadas, tenemos que el 59% solo recibieron educación primaria, el 36% de la población encuestadas recibió educación secundaria y solo el 0.3% recibió educación superior en algún instituto o universidad. Cabe mencionar que el 5% no recibió ningún nivel de educación, en la mayoría padres de familia que hasta el día de hoy no saben leer ni escribir.

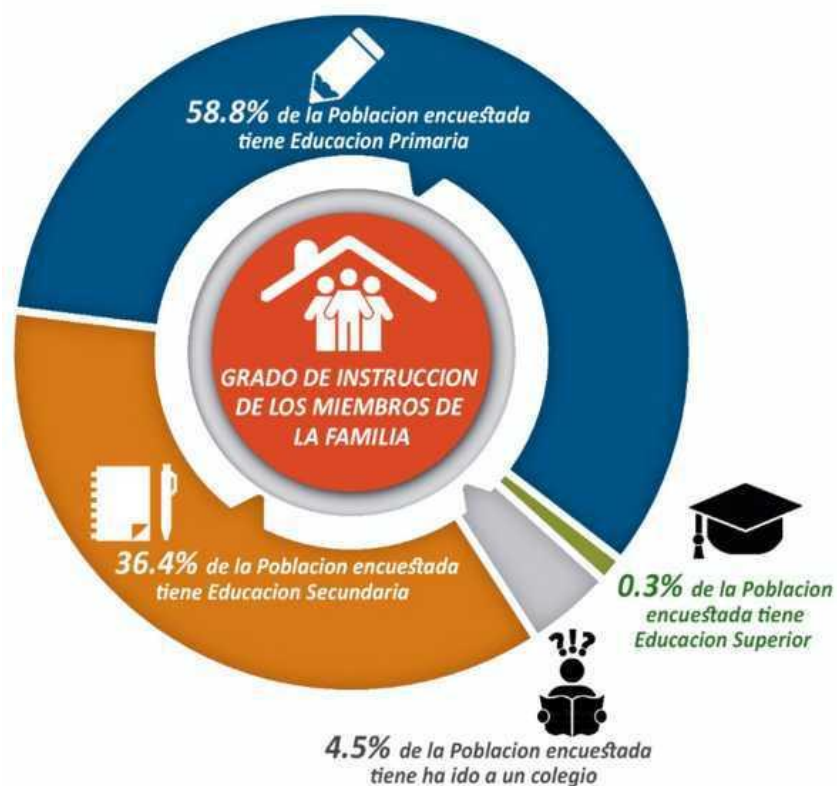


Figura 129: Nivel de instrucción de los pobladores.

Fuente: Elaboración Propia.

El 76% de los jefes de hogar de las familias encuestadas trabajan en actividades agrícolas, el 21% trabajan en empresas procesadoras y por último el 3% de los jefes de hogar se dedican al comercio, teniendo pequeñas bodegas en casa.

La mayoría de las personas que trabajan en el sector agrícola, se desempeñan como jornalero prestando su servicio a terceras personas. Mientras que sus tierras son trabajadas por sus hijos y amas de casa.



Figura 130: Distribución porcentual de las actividades económicas en el sector rural del distrito de Mórrope.

Fuente: Plan de ordenamiento urbano del Distrito de Mórrope - Elaboración Propia.

8. ¿Cuántas personas trabajan en su familia?

Como se mencionó en la pregunta n° 6, encontramos familias que las integran de 1 a 3 jefes de hogar, los mismos que asumen los gastos.

El 20% de las familias de las viviendas encuestadas cuenta con 2 jefes de hogar y el 12% cuentan con 3 jefes de hogar.

9. ¿Cuál es el ingreso familiar?

El 12% de los jefes de hogar encuestados tienen un ingreso mensual que llega hasta 400.00 soles; seguido por el 31% con un ingreso familiar mensual que varía de 400.00 a 800.00 soles y por último un 57% con un ingreso familiar mensual mayores de 800.00 soles.

Cabe mencionar que estos dos últimos datos, hacen referencia a que existen de 2 a 3 jefes de hogar, los cuales asumen los gastos compartidos de la vivienda.

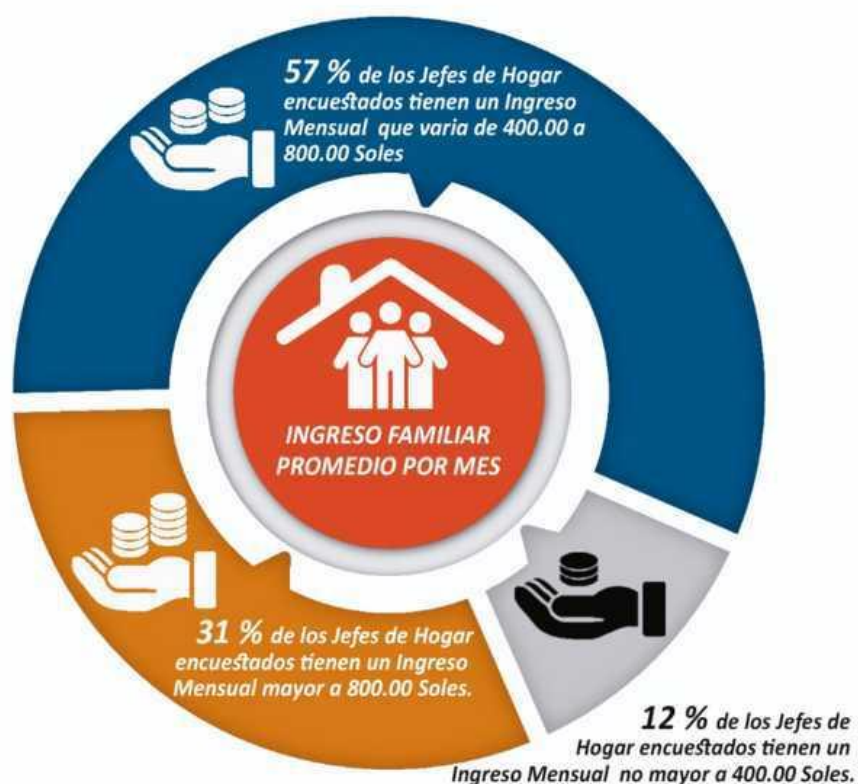


Figura 131: Ingreso familiar promedio por mes.

Fuente: Elaboración Propia.

10. ¿Cuál es el gasto mensual de la familia?

Se determinó que el gasto mensual del 8% de las familias encuestadas es de hasta 300.00 soles; el 71% tiene un gasto mensual de entre los 300.00 a 600.00 soles y el 21% del total de las familias encuestadas tienen un gasto de más de 600.00 soles. Cabe mencionar que al estar conformado por más de un jefe de hogar, estos aportan en promedio de 400.00 soles por hogar.

Cabe mencionar que hacían un pago por energía eléctrica, la cual era un costo de 10.00 a 15.00 soles. El pago era grupal de todo el caserío, el cual le entregaban al teniente gobernador.

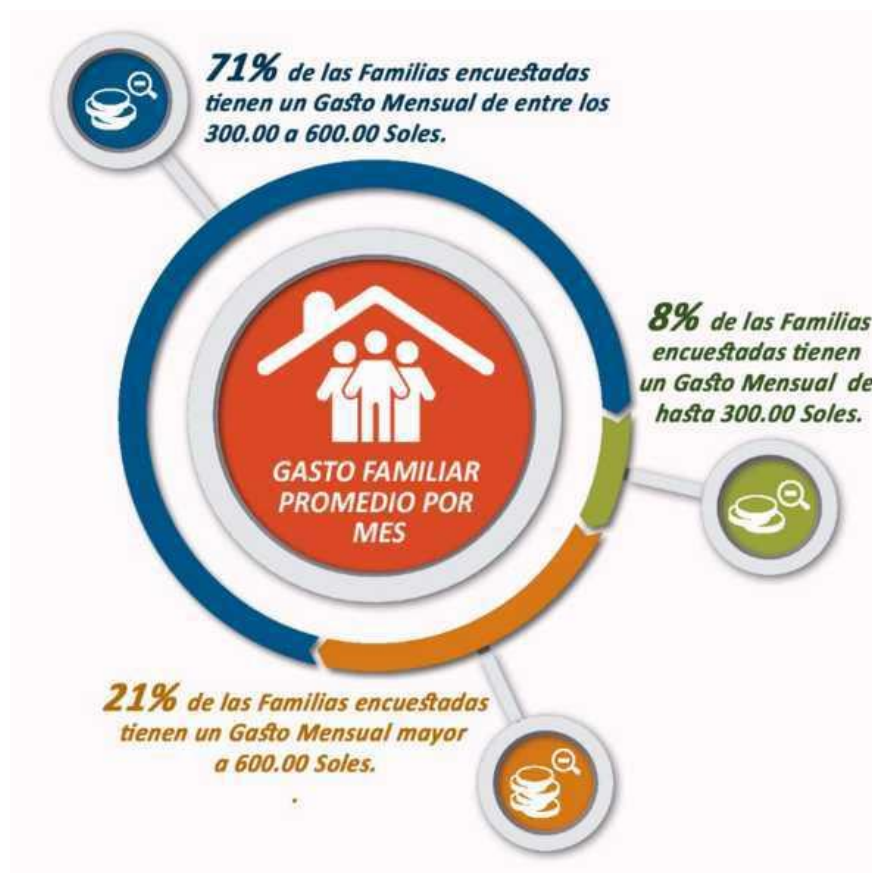


Figura 132: Gasto familiar promedio por mes.

Fuente: Elaboración Propia.

Módulo III: Información para adquirir una Vivienda.

11. ¿Necesitan adquirir una vivienda?

Existe una gran cantidad de familias que sus viviendas requieren solo mantenimiento representado por un 9% de las viviendas encuestadas, mientras que un 72% no cuentan con una vivienda o está en mal estado como habitarla y por ultimo un 9% cuenta con una vivienda de material noble.

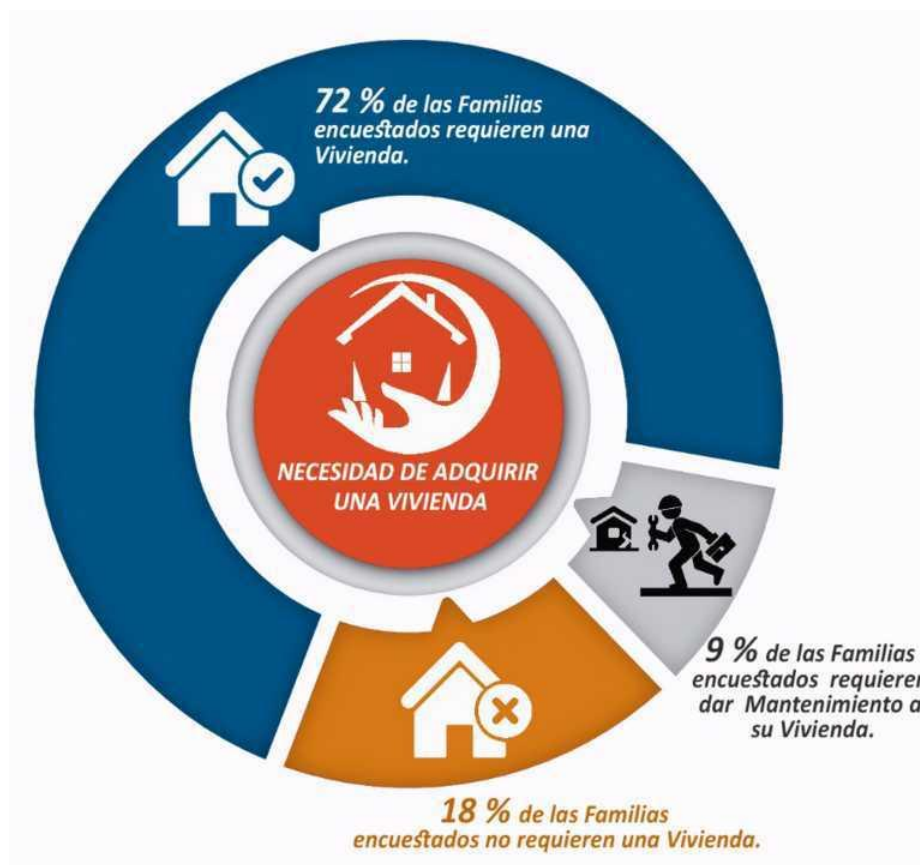


Figura 133: Necesidad de adquirir una vivienda.

Fuente: Elaboración Propia.

12. ¿Conoces algo acerca de las Casas Ecológicas?

El 85% respondió que no tenía conocimiento del concepto de casas ecológicas y el 15 % respondió que sí, pero no era un concepto claro, por lo cual explicamos del tema brevemente a los habitantes.

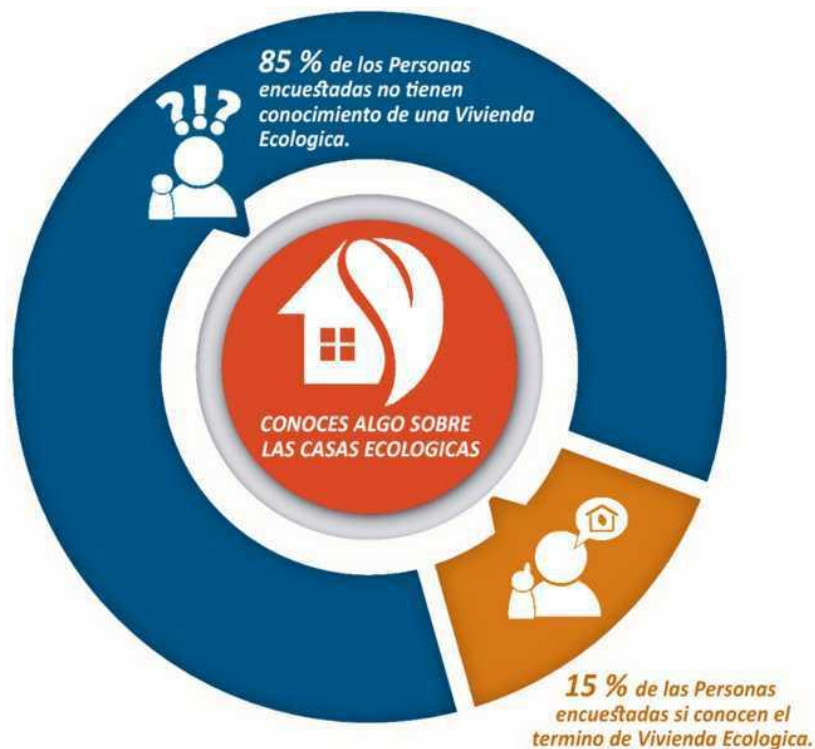


Figura 134: Conocimiento de las Casas Ecológicas.

Fuente: Elaboración Propia.

13. ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar mensualmente por una vivienda Ecológicas?

Después de explicar las características de una vivienda ecológica, los encuestados respondieron que la cuota promedio mensual que ellos estarían dispuesto a pagar sería de 80.00 a 100.00 soles por los beneficios que significa tener una casa ecológica.

Módulo IV: Información sobre el abastecimiento de Agua Potable.

14. ¿Cuántos días a la semana disponen de Agua Potable?

Los pobladores del caserío disponen los siete días del abastecimiento de agua, solo contando con un grifo ya sea en el ingreso o en su corral. Esto conlleva a almacenar el agua en tinajas o bidones para el uso durante todo el día.

15. ¿Cuántas horas por día dispone de Agua Potable?

El problema del abastecimiento del agua, es el más álgido; el servicio se brinda una hora diaria, ya sea en la mañana o en la tarde.

16. ¿Paga usted por el servicio de Agua Potable?

Los pobladores del caserío no realizan ningún pago por el servicio de agua.

17. ¿Es suficiente la cantidad de agua que recibe?

La totalidad de los encuestados no califican como bueno a este servicio, pues no logran almacenar la cantidad suficiente para su consumo.

18. ¿Con que presión llega el agua a la vivienda?

La presión con la que llega el agua a los grifos es la suficiente.

19. ¿Se abastece de otra fuente de agua? ¿Cuál es la fuente por la que se abastece de agua?

El abastecimiento de agua es mediante la red domiciliaria.

Módulo V: Información sobre el Saneamiento.

21. ¿Tiene conexión de sistema de desagüe?

En la totalidad de las viviendas encuestadas no cuentan con la conexión domiciliaria de desagüe, por lo cual cuentan con letrinas y pozos sépticos.

22. ¿Estaría usted dispuesto a emplear un tipo de sistema de desagüe ecológico y económico?

Todos los propietarios quieren mejorar el sistema de desagüe que cuentan, pero mencionan que necesitarían una orientación en la utilización de los baños ecológicos.

Módulo VI: Organizaciones de la Sociedad Civil.

21. ¿Existen una junta vecinal en su comunidad?

Cuentan con un teniente gobernador, pero no realizan reuniones, rondas vecinales.

4.1.4.2. Aspecto Sociocultural

El Caserío Sequiones es administrados por la comunidad Campesina de San Pedro de Mórrope, según el cálculo de proyección poblacional al año 2019, cuentan con 644 habitantes respectivamente. Los habitantes de los anexos a este caserío, en su mayoría son emigrantes del distrito de Olmos, Pacora y Túcume. Unos de los factores de inmigración al Caserío es la búsqueda de terrenos de sembrío, como una oportunidad para mejorar su calidad de vida e incrementar sus posibilidades económicas.

Tabla 12: Evolución de la Población del Distrito de Mórrope

Evolución de la Población del Distrito de Mórrope										
CENSO		Año 1972	Tasa	Año 1981	Tasa	Año 1993	Tasa	Año 2007	Tasa	AÑO 2019
Población Total		15 616	2.60%	19 641	3.40%	29 902	1.94%	39 174	2%	46 816
POBLACION URBANA	Ciudad de Mórrope	2 181	1.63%	2 524	3.30%	3 719	3.30%	5 859	3.30%	7 847
POBLACION RURAL	Sequiones			463	1.90%	517	1.90%	588	1.90%	644
	Anexos	-		-		455	1.90%	519		
Fuente: Censos Nacionales de los años 1972, 1981, 1993, 2007, 2017 INEI										

- Promedio Familiar

El Cálculo del Promedio Familiar se determinó de los resultados de las encuestas realizadas a los pobladores del Caseríos Sequiones y Anexos (Ver anexo):

Se puede concluir que el 48% de los hogares está conformado de 4 – 6 miembros, siguiendo los hogares que tienen más de 7 miembros. Esto es debido a que muchas familias perdieron sus viviendas por el fenómeno del Niño Costero y se refugiaron en la vivienda de un amigo o familiar cercano.

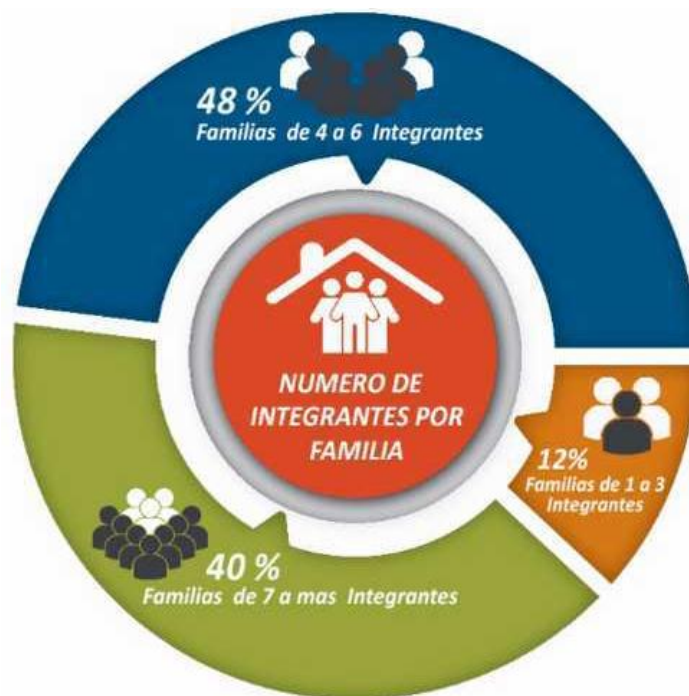


Figura 135: Número de integrantes por familia

Fuente: Elaboración Propia.

- **Indicadores Sociales relacionados con la Problemática:**

Pobreza:

La problemática más importante en la Población del caserío de Sequiones; es sin duda la Pobreza que va afectando enormemente la calidad de vida y el consiguiente deterioro de la capacidad para atender sus necesidades básicas como son de alimentación, salud, educación entre otros.

El déficit cualitativo de Vivienda de acuerdo con el resultado de la encuesta realizada a los caseríos, es de 32% de la muestra que no cuentan con conexión de agua potable. Muy al contrario, sucede con respecto a la red de desagüe, todas las viviendas encuestadas no cuentan con ese servicio.

El déficit cuantitativo de Vivienda de acuerdo con el resultado de la encuesta realizada a los caseríos, el 39% de la muestra, siendo dos los factores por los cuales no cuentan con una vivienda:

Perdieron su vivienda por el Fenómeno del niño Costero.
 Por no contar con medios económicos suficientes para independizarse.



Figura 136: Servicios básicos de las viviendas de los Caseríos Sequiones y Anexos.

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 13: Hogares con necesidades Básicas insatisfechas de los Caseríos de Sequiones

Hogares con necesidades Básicas insatisfechas de los Caseríos de Sequiones										
Distrito de Mórrope		TOTAL	Viviendas con Características Físicas Inadecuadas		Viviendas con Hacinamiento		Viviendas sin Servicio de Agua Potable		Viviendas sin Desagüe	
			%	Absoluto	%	Absoluto	%	Absoluto	%	Absoluto
Área Rural	Sequiones y Anexos	122	11 %	13	32 %	39	32 %	39	100 %	122
Fuente: Visita en Situ, Elaboración Propia.										



Figura 137: Registro Fotográfico de Hogares con necesidades básicas insatisfechas del Caserío Sequiones y Anexos.

Fuente: Visita en Situ. Elaboración Propia.



Figura 138: Registro Fotográfico de Hogares con necesidades básicas insatisfechas del Caserío Sequiones y Anexos.

Fuente: Visita en Situ. Elaboración Propia.

Salud:

Es uno de los indicadores con los más altos índices de enfermedades diarreicas o de disentería esto se debe a que almacenan el agua en depósitos de una manera no adecuada, debido a que el abastecimiento de agua es por horas; las infecciones respiratorias agudas por el uso inadecuado de cocinas a leña en espacios cerrados.

La administración Municipal Distrital, no desarrolla ni implementa planes y acciones en Salud.

Existencia de un puesto de Salud, cuya infraestructura es deficiente.

Deficiente calidad de atención y cobertura de los Programas de Salud.

Baja cobertura de Inmunización.



Figura 139: Registro Fotográfico de Hogares con necesidades básicas insatisfechas del Caserío Sequiones y Anexos.

Fuente: Visita en Situ. Elaboración Propia.

Organizativo:

Las organizaciones sociales que promueven la participación de la población rural son escasas, tienen poca presencia en los espacios de concertación y realizan sus actividades sin ninguna articulación entre sí; lo que conlleva a una escasa participación ciudadana y débil involucramiento de la sociedad organizada en procesos participativos.

Seguridad Ciudadana:

El caserío Sequiones no es ajeno a los problemas de inseguridad ciudadana que en estos tiempos se ha convertido en uno de los más grandes y enojosos temas para quienes tienen la gran responsabilidad de dirigir los destinos del Distrito de Mórrope.

Al efectuar el diagnóstico de este problema social, se han identificado que el principal problema de seguridad ciudadana es el “abigeato”, que se suscita en las noches; donde las personas de mal vivir aprovechan para robar los animales que crían las familias; exponiendo incluso su vida debido a que los malhechores tienen armas de fuego.

4.1.4.3. Aspecto Económico

La Actividad principal de las habitantes de los caseríos es la misma, a la de todo el ámbito rural del distrito de Mórrope, es la agricultura la que ocupa el mayor porcentaje de habitantes: 76.4%, ya sea en calidades de trabajadores independientes en sus propias parcelas o como mano de obra en las zonas agrícolas aledañas, siguiendo en orden de importancia el comercio y Servicios con el 3% y la industria manufacturera ocupa el 21%.

En cuanto a la producción pecuaria, tenemos la cría de diferentes especies: vacuno, ovino, caprinos, equinos, porcinos, cuyes y aves de corral.



Figura 140: Distribución porcentual de las actividades económicas en el Caseríos de Sequiones y Anexos.

Fuente: Elaboración Propia.

4.1.4.4. Aspecto Ambiental

Los bosques secos de la zona rural han venido sufriendo graves daños debidos a la tala indiscriminada de diversas especies forestales. La extracción de árboles secos en forma desmedida con el fin de aprovecharlo en forma de leña ya sea para uso comercial, doméstico y para procesos en la fabricación de yeso. Esto ha traído consigo contaminación, debido de la combustión de la madera y que ha generado un impacto que lejos de conservar el medio ambiente, contribuye en su destrucción.

Cabe mencionar cuyo sector ha presentado un cambio drástico en el clima, con lluvias violentas, las sequías más extremas y las temperaturas llegan a sobrepasar sus límites normales, esto a causa del cambio climático ocasionado por la contaminación ambiental.



Figura 141: Registro fotográfico de la combustión de leña empleado en la vivienda.

Fuente: Elaboración propia.



Figura 142: Registro Fotográfico del uso desmedido de árboles secos para construcción de cercos.

Fuente: Elaboración propia.

4.2. ANÁLISIS BIOCLIMATICO

4.2.1. Normales Climatológicas

4.2.1.1. *Altitud y Latitud*

El distrito de Mórrope se ubica entre las coordenadas 6°22'02" y 6°38'22" de altitud Sur a 79°56'08" y 80°37'10" de Longitud Oeste del Meridiano de Greendwich.

4.2.1.2. *Clasificación Climática*

En condiciones normales, las escasas precipitaciones condicionan el carácter semidesértico y desértico de la angosta franja costera, por ello el clima de la zona se puede clasificar como DESERTICO SUBTROPICAL Árido, influenciado directamente por la corriente fría marina de Humbolt, que actúa como elemento regulador de los fenómenos meteorológicos.

4.2.1.3. *Temperatura*

. La temperatura en verano fluctúa según datos de la Estación Mórrope entre 26.59 °C (Dic) y 31.30 °C (Feb), siendo la temperatura máxima anual de 28.27 °C. (Mapa Temático T2), considerando la influencia de las demás estaciones); la temperatura mínima anual de 15.90 °C, en el mes de Agosto (Mapa Temático T1), con la influencia de las demás estaciones). Y con una temperatura media anual de 21 °C.

A una temperatura media de 25.2 °C, febrero es el mes más caluroso del año. Muy al contrario, con el mes de Agosto, siendo el mes más frío, con temperaturas promediando 20 °C.

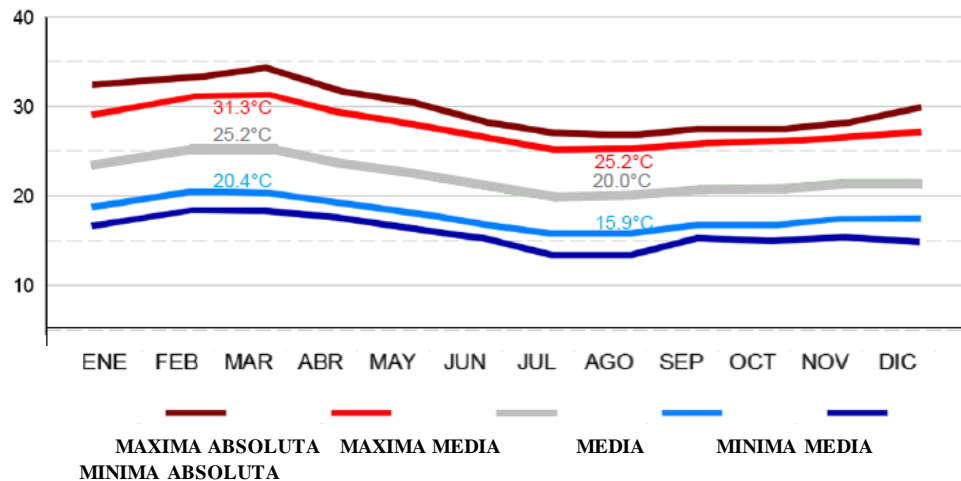


Figura 143: Diagrama de Temperatura del Distrito de Morrope.

Fuente: SENAMHI – Estación Morrope 1993 - 1997.

4.2.1.4. Humedad Relativa

El clima del Distrito de Morrope es medio seco durante el día y húmedo durante las noches. La humedad relativa referida a la cantidad de humedad del aire y se indica como un porcentaje de humedad máxima que podría contener a esta temperatura y a esa presión. Se registra HR max=73.1% y HRmin=58.1%.

Tabla 14: Humedad Relativa promedio durante todo el Año

Humedad Relativa promedio durante todo el Año												
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
HR max	89.6%	90.1%	91.9%	92.3%	92.3%	91.6%	92.9%	93.2%	85.4%	88.9%	89.6%	89 %
HR med	77.9%	78.7%	78.5%	79.2%	79.2%	80.7%	80.9%	81.7%	79.6%	79.3%	77.7%	74.6%
HR min	60.8%	61.7%	60.4%	62.9%	65.1%	67.0%	68.7%	70.2%	71.3%	60.2%	62.2%	58.1%
Fuente: https://es.climate-data.org/location/553498/ .												

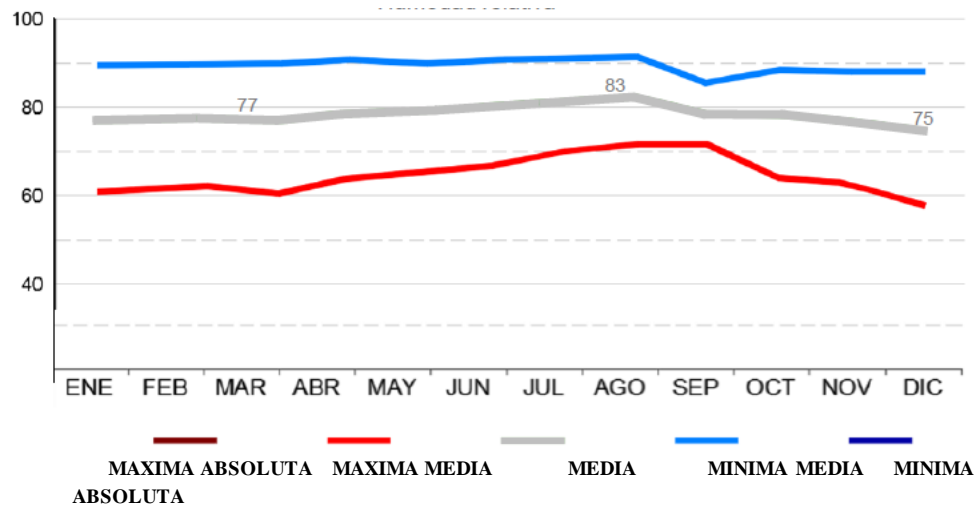


Figura 144: Diagrama de humedad relativa del Distrito de Morrope.

Fuente: SENAMHI. – Estación Morrope 1993 - 1997.

4.2.1.5. Precipitaciones

El clima del distrito de Morrope es árido debido a la ausencia de precipitaciones. El promedio presentado es a partir de la data obtenida de años normales, pero cada tiempo ocurre el Fenómeno del Niño. (Climate-Data.Org, 2004)

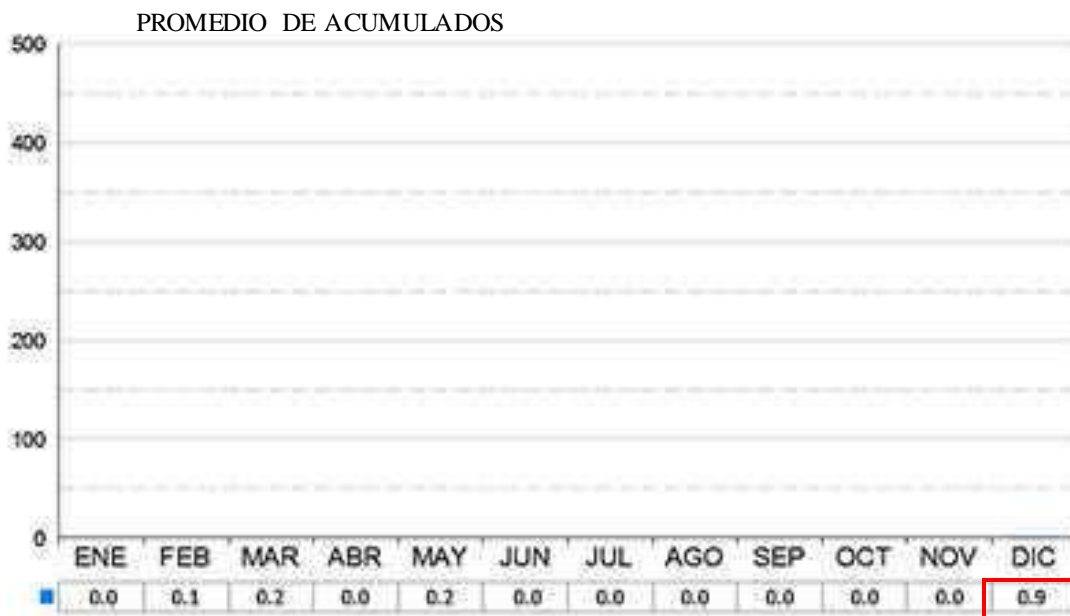


Figura 145: Climograma Distrito de Morrope.

Fuente: SENAMHI – Estación Morrope, 1993-1997

El fenómeno del Niño Costero del 2017 presento acumulaciones mensuales de **101.5 mm** y **124.6 mm** en los meses de Febrero y Marzo respectivamente.

El día **01 de Febrero del 2017** se registró un acumulado de **32mm** sucedido por acumulados de **34.6 mm** y **29.4 mm** en los dos días siguientes.

El día **13 de Marzo** se registró un acumulado de **22.1mm**. Al día siguiente uno de **12mm**.

El día **19 de Marzo** se registró un acumulado de **60.7mm**.

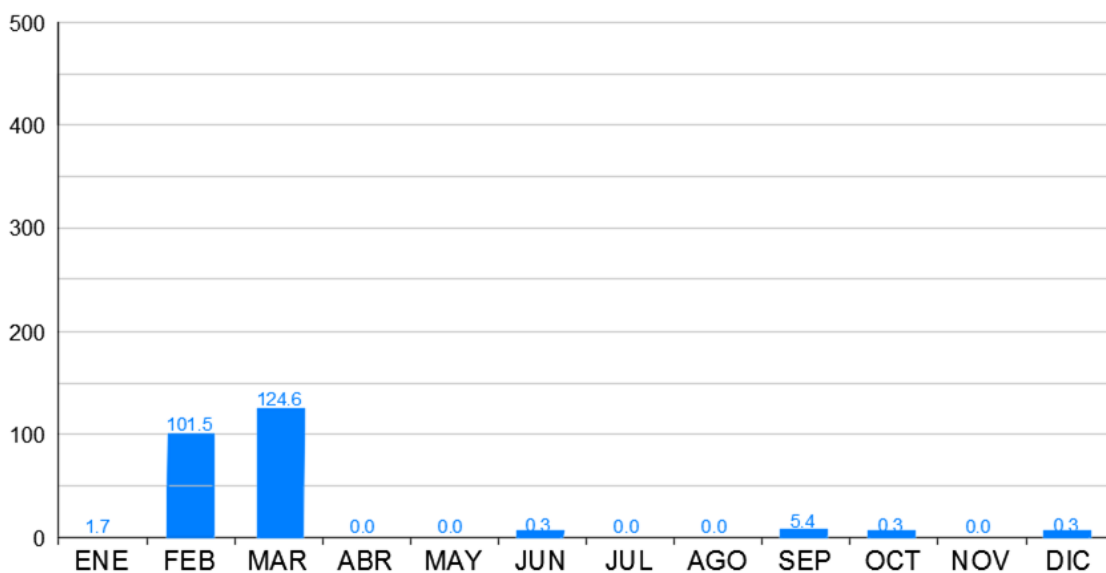


Figura 146: Climagrama Distrito de Mórrope.

Fuente: SENAMHI – Estación Lambayeque, 2017

Tabla 15: Viviendas con necesidades Básicas insatisfechas de los Caseríos de Sequiones

Viviendas con necesidades Básicas insatisfechas de los Caseríos de Sequiones					
Distrito de Mórrope	CASAS			PERSONAS	
	<i>Colapsadas</i>	<i>Inhabilitables</i>	<i>Afectadas</i>	<i>Damnificadas</i>	<i>Afectadas</i>
LAMBAYEQUE (Distrito)	109	191	368	1294	1930
MÓRROPE	216	124	1122	2232	5957
Fuente: Diario Correo, Indeci, 2017.					

4.2.1.6. Radiación

La radiación es uno de los medios naturales más importantes que facilitan el proceso de calefacción de las viviendas. Para el caso de Lambayeque departamento, según el mapa de Energía Solar incidente del SENAMHI, la energía diaria alcanzada promedio para el Distrito de Mórrope se encuentra dentro de 5 – 6.5 Kwh/m.

-Horas del Sol: Aproximadamente entre el 50% al 70%

- Luminancia exterior: 6000 lúmenes aproximadamente.

A continuación, presentamos las gráficas por estaciones:

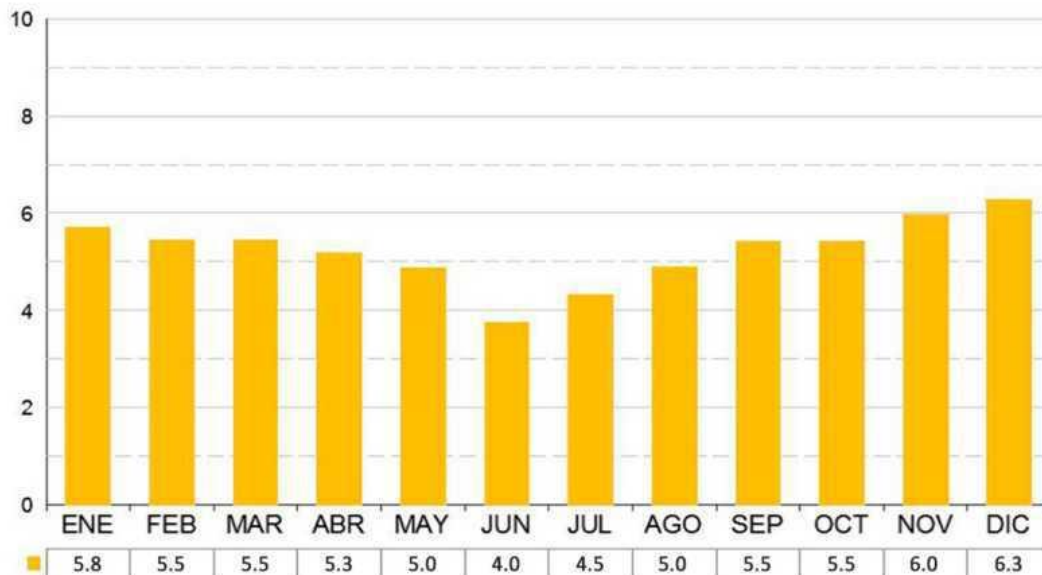


Figura 147: Promedio de radiación solar del Departamento de Lambayeque.

Fuente: SENAMHI – Estación Lambayeque 2012-2016.

La energía solar es alta debido a la altitud y cercanía al Ecuador. Es imprescindible la protección de la radiación solar para lograr el confort térmico, sin embargo, se recomienda la captación solar durante todo el año con fines de abastecimiento energético (electricidad, calentamiento de agua).

4.2.1.7. Vientos

La direccionalidad de los vientos predomina de Sur a Norte y de Suroeste a Noreste, con una frecuencia máxima registrada de 10 m/s, la cual es disipada por la topografía del lugar encontrándose con obstáculos que disipa la dirección del viento.

Tabla 16: Velocidad dirección del viento promedio durante todo el Año

<i>Velocidad dirección del viento promedio durante todo el Año</i>												
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
<i>m/s</i>	5.8	6.2	6.1	5.6	6.1	5.7	5.6	5.8	5.5	5.6	6.5	6.4
<i>Orientación</i>	SW	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S

Fuente: <https://es.climate-data.org/location/553498/>.

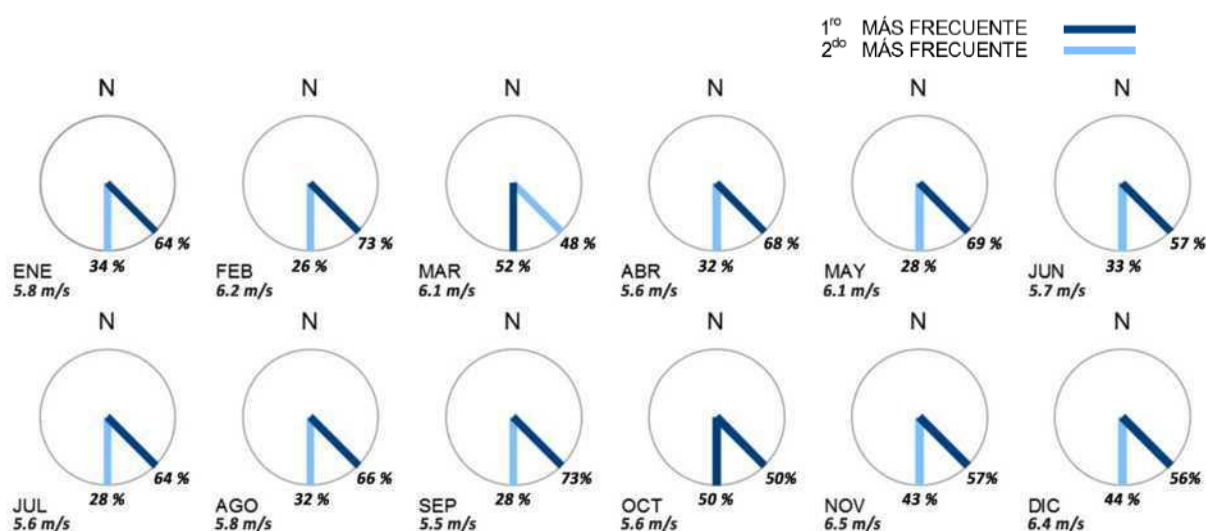


Figura 148: Velocidad Promedio (m/s) y frecuencia (%).

Fuente: SENAMHI – Estación Mórrope 1993-1997.

4.2.2 Recomendaciones Bioclimáticas

Del estudio realizado sobre las normas climatológicas se recomienda:

1. Partido Arquitectónico:

- a. Planta lineal y abierta.
- b. Espacios y volúmenes regulares.
- c. Altura interior recomendada 3.00 a 3.20 metros.

2. Materiales y Masa térmica:

- d. Materiales de masa térmica media alta, con resistencia a la humedad y salinidad.
- e. Techo de gran aislamiento térmico.

3. Orientación:

- f. Orientación del eje del módulo. Este – Oeste.
- g. Espacios exteriores orientados al sur, protegidos del sol.
- h. Aberturas protegidas para evitar el ingreso directo de la radiación.
- i. Considerar el direccionamiento de los vientos, para su aprovechamiento.

4. Techos:

- j. Pendiente de 5 a 10 %.

5. Iluminación y Parasoles:

- k. Ventanas orientadas norte y sur.
- l. Ventanas bajas orientadas al Sur.

6. Ventilación:

- m. Aprovechamiento del viento, ventilación cruzada.

7. Vegetación:

- n. Uso de vegetación, para generar sombra.

- o. Áreas verdes para lograr disminuir la temperatura del ambiente exterior y mantener la calidad del aire.

8. Colores

- p. Uso de colores con tonalidad mate.
- q. Pisos: Medios (40%)
- r. Paredes: Claras (60%)
- s. Techo: Blanco (70%)

5. LA ARQUITECTURA DEL LUGAR

5.1. VIVIENDA RURAL TRADICIONAL DE MORROPE

5.1.1. Análisis Tipológico.

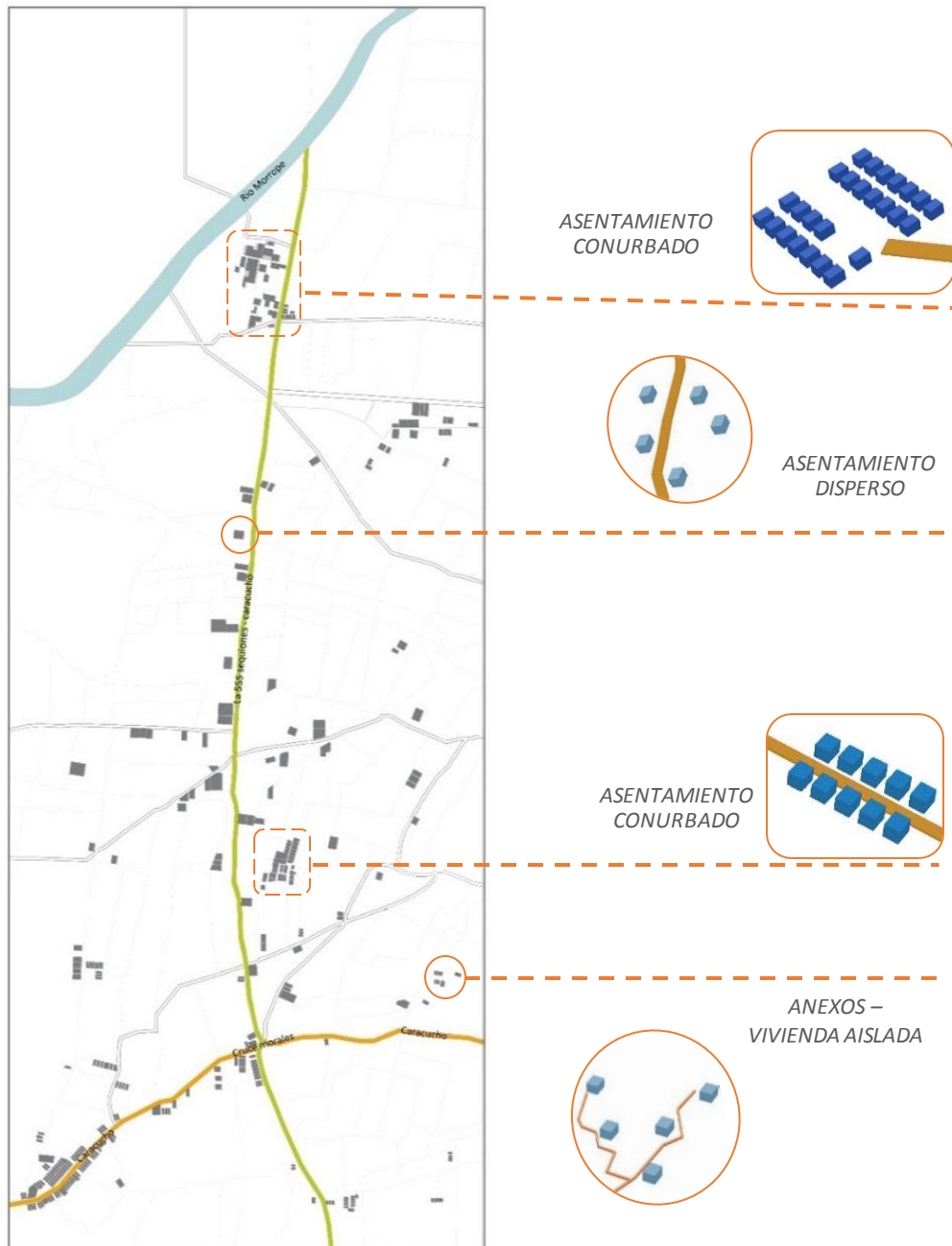


Figura 149: Mapa de Tipología de Asentamiento de Sequiones.

Fuente: Elaboración Propia.

El área de estudio se caracteriza por poseer asentamientos netamente rurales, los cuales se han ido agrupando con el pasar del tiempo, algunos ya se han formado como pequeñas localidades que dan indicios de urbanización, y otras aun asentadas dentro de parcelas agrícolas siendo en su mayoría propias, a continuación, mencionamos los dos tipos de viviendas en el caserío Sequiones y Anexos.

a) Vivienda Rural Conurbada:

Caracteriza a las viviendas que se encuentran en áreas con indicios de urbanización es decir viviendas que están en los centros poblados y tiene un área de acción mínima, en comparación a la otra tipología de vivienda; así encontramos viviendas desde 160 m² hasta viviendas de 950 m², no cuentan con huertos, pero si con corrales para el criado de aves, además tiene espacios para el ganado vacuno.



Figura 150: Registro fotográfico de vivienda del caserío Sequiones.

Fuente: Visita in situ.



Figura 151: Registro fotográfico de Viviendas del Caserío Sequiones.

Fuente: Visita in situ.

b) Vivienda Rural Dispersa:

Esta tipología de vivienda es característica de las edificaciones que se encuentran dentro de parcelas agrícolas, es decir viviendas que están posicionadas en medio de campos de cultivo y poseen un radio de acción mínimo de 750 m², con áreas de huertos y zonas más extensas para el criado de aves, además tiene espacios para el ganado vacuno.



Figura 152: Registro fotográfico de Viviendas 01 ubicada en la carretera 555. Sequiones – Caracucho

Fuente: Visita in situ.



Figura 153: Registro fotográfico de Viviendas 02 ubicada en la carretera 555. Sequiones – Caracucho.

Fuente: Visita in situ.

5.1.2. Análisis Arquitectónico

a) Características Arquitectónicas Tradicionales de la Vivienda Rural Lambayecana

La vivienda de los caseríos de Sequiones, han preservado mejor los prototipos de arquitectura popular. De acuerdo con (Burga Bartra, 2010) Se caracteriza por la presencia del alar que se usa como ambiente de distribución de la vivienda con respecto al exterior. Del alar nace un corredor lateral que recorre tangencial los ambientes internos terminando en un patio – corral grande que se comunica con la cocina, la que cuenta con una cocina tradicional de barro.

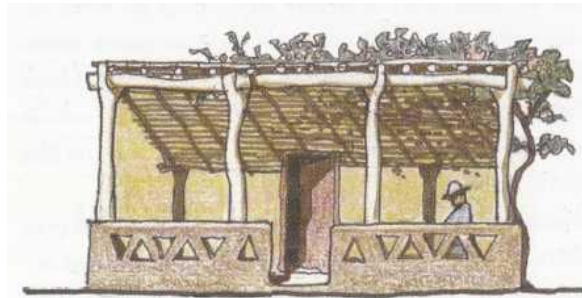


Figura 154: Tipo de vivienda rural en horcones y ramada.

Fuente: Arquitectura Vernácula Peruana



Figura 155: Registro Fotográfico de vivienda del Caserío Sequiones.

Fuente: Visita in situ.

Interiormente los ambientes son frescos, con ventanas de madera de tipo claraboya que sobresalen del techo y vigas retorcidas de algarrobo recubiertas con barro que amarran los gruesos muros de adobe.



Figura 156: Vista interior de Pasadizo o corredor.

Fuente: Visita in situ.



Figura 157: Vista exterior del Pasadizo o corredor.

Fuente: Visita in situ.

El poblador con una estatura promedio de 1.60 m, tiende a seguir su escala según su función, caso de los pequeños vanos, los cuales no cumplen la función de iluminación, porque ellos no lo creen necesario ya que la mayor parte del día están en el campo, al aire libre.

Por lo mismo que sus dimensiones son mínimas, especialmente en la cocina, el habitante expresa su forma de ser en la vivienda, ya que se trata de una persona sumamente reservada.



Figura 158: Vista exterior de ingreso de una vivienda rural en la actualidad

Fuente: Visita in situ.



Figura 159: Vista interior de ventana de una vivienda rural en la actualidad.

Fuente: Visita in situ.



Figura 160: Vista exterior de la fachada de una vivienda rural en la actualidad -
Proporcionalidad de vanos.

Fuente: Visita in situ.

b) Funcionalidad

La vivienda típica del sector en estudio, tiene un espacio receptivo en la frontera, que sirve como lugar social y de descanso. La secuencia de los ambientes (Social e íntima) se hace a través de las mismas dejando a la cocina como espacio adyacente al patio o corral posterior generalmente

cercado a mediana altura con troncos y ramas de pájaro bobo y algarrobo, permitiendo establecer una continuidad con la campiña.

Las zonas destinadas para las funciones fisiológicas se encuentran en el área del patio posterior utilizando para ello pozos y letrinas o en el peor de los casos utilizan el campo para este fin.



Figura 161: Ubicación de letrina en una vivienda del caserío Sequiones

Fuente: Visita in situ.



Figura 162: Ubicación de letrina en una vivienda del caserío Sequiones.

Fuente: Visita in situ.

Espacios libres: Los pobladores de los caseríos Sequiones definen sus módulos con mucha sabiduría, con un sentido de pertenencia del espacio a nivel virtual, teniendo una perspectiva amplia en cuanto a su entorno, se siente dueño de su espacio libre. Estos espacios son definidos por elementos verticales como maderos o carrizo para construir los módulos perimetrales de ambientes que funcionan mayormente como ramadas y corral de encierro de animales de crianza doméstica.



Figura 163: Utilización de elementos verticales y horizontales para delimitar un espacio.

Fuente: Visita in situ.



Figura 164: Utilización de elementos verticales y horizontales para delimitar un espacio.

Fuente: Visita in situ.

La vivienda típica del sector rural está compuesta por los siguientes ambientes o espacios abiertos: De acuerdo con (Burga Bartra, 2010) *Ramada*: Espacio caracterizado para generar sombra, es un entramado de caña soportado por horcones de algarrobo que en muy pocos casos tiene muros altos, generalmente está rodeado de un muro bajo; su mobiliario está construido por tarimas de adobe o bancas de algarrobos que rodean una mesa de esta misma madera. Esta ramada se puede encontrar representada, desde siglos atrás, en cerámicos arquitectónicos en la cultura mochica. En la arquitectura rural de la sierra también aparece este espacio con el nombre de masma y cumple la misma función.



Figura 165: Casa rural en quincha, con ramada, horcones, patio cerrado, noria y puentecito sobre acequia.

Fuente: Arquitectura Vernácula Peruana.



Figura 166: Casa rural en quincha, con ramada, horcones, ubicado en el caserío Sequiones.

Fuente: Visita in situ.



Figura 167: Casa rural de adobe, con ramada, ubicado en el caserío Sequiones.

Fuente: Visita in situ.

Espacios cerrados:

Estos espacios van de acuerdo a las necesidades básicas como son de descanso y alimento del poblador, haciendo de algunos ambientes un espacio de usos múltiples. Hoy en día se tienen más espacios cerrados como son los de almacenamiento, cuarto de visitas, debido a que el poblador

tiene más relaciones con los habitantes de la ciudad o bien parientes lejanos los cuales llegaran a visitarlos.

Según (Burga Bartra, 2010) *La Sala*: Se ubica a continuación de la Ramada. Es un gran ambiente que tiene, en una de sus paredes, una hornacina para adorar a un santo o a la Cruz de Chalpón. Allí se come de cotidiano y también se celebra las fiestas, tanto las de cumpleaños como las de mayordomía.



Figura 168: Casa rural de adobe, con ramada, ubicado en el caserío Sequiones.

Fuente: Visita in situ.



Figura 169: Vista interior de sala-comedor, vivienda rural ubicada en el caserío Sequiones.

Fuente: Visita in situ.

Según (Burga Bartra, 2010) *La Cocina*: Es una zona de techo más bajo. Su mobiliario culinario está constituido por el fogón con varias hornillas para colocar de barro; *los tabancos*, que son mesas de caña con amarres de junco para el preparado de los alimentos; *el batán* que es un tronco de algarrobo tallado en forma de batea sobre el cual se mece una piedra para moler alimentos como

ajíes o maíz para la chicha. Al lado del fogón se encuentra un pequeño corral para cuyes y aves menores.



Figura 170: Vista interior de la cocina, vivienda rural ubicada en el caserío Sequiones.

Fuente: Visita in situ.



Figura 171: Vista interior de la cocina, vivienda rural ubicada en el caserío Sequiones.

Fuente: Visita in situ.

De acuerdo con (Burga Bartra, 2010) *Los dormitorios*: Se les ubica detrás de la sala, son llamados cuartos, se conectan entre ellos a través de puertas continuas.



Figura 172: Vista interior de dormitorio, vivienda rural ubicada en el caserío Sequiones.

Fuente: Visita in situ.



Figura 173: Vista interior de dormitorio, vivienda rural ubicada en el caserío Sequiones.

Fuente: Visita in situ.

5.1.3. Análisis Estructural

a) Materialidad

Los materiales básicos empleados en la construcción de la vivienda son el adobe y la quincha.



Figura 174: Material predominante de las viviendas del Caseríos Sequiones y Anexos.

Fuente: Elaboración Propia.

Según la visita a campo que se realizó, el 54% de las viviendas ubicadas en el área de estudio están hechas de adobe, siguiendo la quincha con un 22% y el ladrillo con un 9%. Lo que se ha visto influenciado un 38% por el factor cultural y un 62% por el factor económico.

De acuerdo con (Burga Bartra, 2010) *El algarrobo*, especie nativa de la zona es utilizada como elemento estructural en la construcción de las plataformas y los muros; habiéndose escogido, al parecer por su gran resistencia a la humedad y a los factores climáticos. De este árbol se obtiene los horcones que se incrustan en el suelo y, con sus horquetas en forma de Y, sostienen las varas o vigas. Dos horcones y la vara que los une forman un caballete



Figura 175: Utilización de Algarrobo, Asentamiento humano ubicada en el caserío Sequiones.

Fuente: Visita in situ.



Figura 176: Utilización de Algarrobo, Asentamiento humano ubicada en el caserío Sequiones.

Fuente: Visita in situ.



Figura 177: Estructura de algarrobo, Asentamiento humano ubicada en el caserío Sequiones.

Fuente: Visita en situ.

b) Sistemas Constructivos

Según la encuesta realizada a los habitantes del Área de estudio el 92% de las viviendas han sido construidas por la modalidad de autoconstrucción, 8% de las viviendas fueron construidas por encargo a un maestro de construcción o algunas personas que tenga conocimiento de construcción. Por lo que podemos concluir que la autoconstrucción de viviendas es una realidad en las zonas rurales, lo que trae consigo consecuencias de mayor impacto ambiental que generan, así como ausencia de principios bioclimáticos aplicados en adobe, quincha y el sistema constructivo aporticado en ladrillo.

Características de los elementos estructurales de las viviendas visitadas.

- Cimientos

En su totalidad las viviendas de adobe o quincha, no cuentan con cimientos de concreto ciclópeo, ni aun refuerzos verticales de caña. Como podemos ver en algunas imágenes como estas viviendas colapsaron fácilmente, tras la inundación que sufrieron los caseríos, por el fenómeno del niño costero. Solo el 9% de las viviendas construidas con material noble, cuentan con cimiento de concreto armado.



Figura 178: Vivienda colapsada por no contar con cimentación, está ubicada en el caserío Sequiones.

Fuente: Visita in situ.



Figura 179: Vivienda colapsada por no contar con cimentación, está ubicada en el caserío Sequiones.

Fuente: Visita in situ.

- Muros

El 76 % de las viviendas están construidas de adobe (sin reforzamiento) y quincha, con una altura entre 2.30 m 3.00 m aproximadamente en algunos casos revestidos con barro liso. No cuentan con mantenimiento, por lo que encontraremos fisuras. También hemos encontrado viviendas con materiales precarios como carpas, estereras, triplay, etc.

Solo el 9% de las viviendas están construidas con material noble, cuentan con muros de ladrillo.



Figura 180: Viviendas construidas con materiales precarios, está ubicada en el caserío Sequiones.

Fuente: Visita in situ.



Figura 181: Viviendas construidas con muros de adobes y horcones, está ubicada en el caserío Sequiones.

Fuente: Visita in situ.



Figura 182: Viviendas construidas con muros de quincha, está ubicada en el caserío Sequiones.

Fuente: Visita in situ.

- Vigas de entrepiso

Son construidas de Troncos de madero de 0.07 a 0.15 m de diámetro, las cuales se colocan sobre el muro de adobe, la distancia entre ellas es de 0.80 m a 1.20 m.

La madera que es utilizada es la de algarrobo, eucalipto, faique y del árbol de cerezo; también presentan en algunos casos cerchas metálicas y guayaquil.



Figura 183: Vigas construidas de guayaquil, está ubicada en el caserío Sequiones.

Fuente: Visita in situ.



Figura 184: Vigas construidas de Algarrobo, está ubicada en el caserío Sequiones.

Fuente: Visita in situ.

- Cubierta

Los techos característicos de la zona son de una y dos aguas, cuyo grado de inclinación de 3° a 5° , debido a las escasas precipitaciones propias de la zona. Aunque el año pasado se presenciaron intensas lluvias a causa del fenómeno del niño costero.

El material más utilizado es la calamina, pudiendo encontrar también eternit y techado de pasto seco.



Figura 185: Cubierta construida de calamina, está ubicada en el Caserío Sequiones.

Fuente: Visita in situ.



Figura 186: Cubierta construida de eternit, está ubicada en el caserío Sequiones.

Fuente: Visita in situ.



Figura 187: Cubierta construida de ichu o pasto seco, está ubicada en el caserío Sequiones.

Fuente: Visita in situ.



Figura 188: Cubierta construida de ichu o pasto seco, está ubicada en el caserío Sequiones.

Fuente: Visita in situ.

5.1.4. Análisis Programático

El análisis programático es el resultado comparativo entre las viviendas típicas de lugar en sus dos modalidades: conurbada y dispersa. Como resultado de dicho análisis se establece un programa tipo de vivienda rural, según modalidades donde se detalla algunos puntos, para luego contribuir con el desarrollo del programa arquitectónico del proyecto de vivienda rural.

1. Modalidad: Vivienda Rural Conurbada

Área mínima de lote = 160 m²

Área ocupada promedio = 111 m²

Número de Ocupantes = 6 Hab.

Lista de Ambientes

- a. Ramada
- b. Sala
- c. Comedor
- d. Cocina

- e. 2 a 5 Dormitorios
- f. Corral de Encierro
- g. Módulo WC

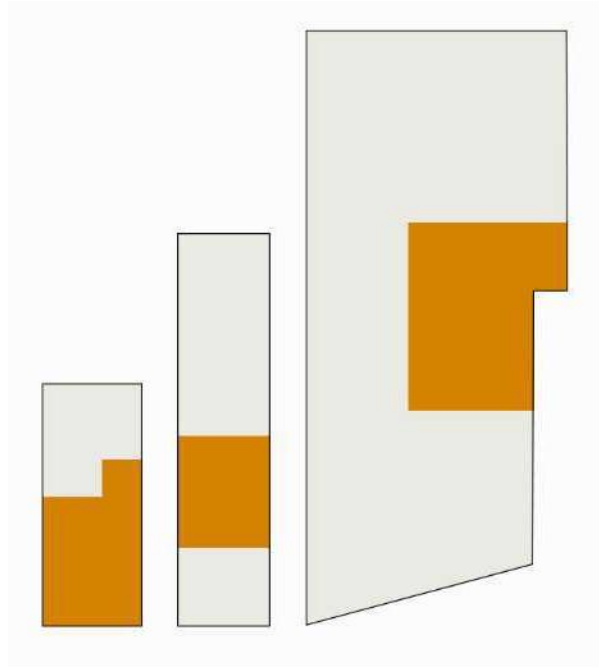


Figura 189: Relación de área ocupada y área libre en los predios conurbados.

Fuente: Elaboración Propia.

Diagrama de Flujos:

En relación de los espacios de la vivienda rural tipo, se puede observar que las edificaciones se encuentran conformadas por dos bloques, ambos relacionados por la continuidad existente entre ellos. En el primer bloque se encuentra la vivienda propiamente dicha (área social e íntima) y el segundo bloque se encuentran las áreas que complementan a la vivienda (área de servicio, biohuerto y corral de encierro), que usualmente se encuentran ubicadas con la parte posterior de la vivienda.

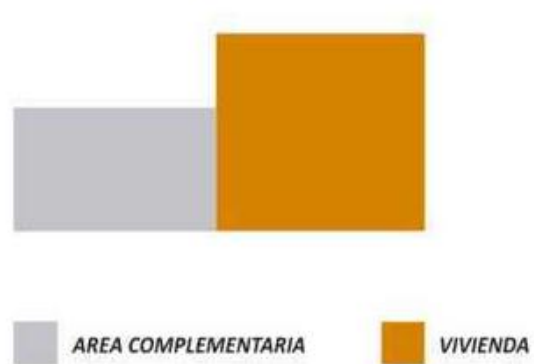


Figura 190: Diagrama de flujos en los predios conurbados.

Fuente: Elaboración Propia.

2. Modalidad: Vivienda Rural Dispersa

Área mínima de lote = 600 m²

Área ocupada promedio = 110 m²

Número de Ocupantes = 6 Hab.

Lista de Ambientes

- a. Sala
- b. Comedor
- c. Cocina
- d. 1 a 3 Dormitorios
- e. Corral de Encierro
- f. Huerto
- g. Módulo WC

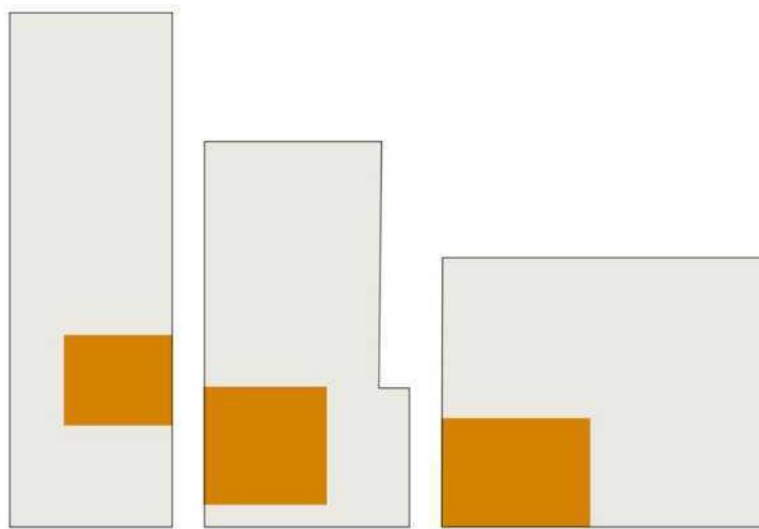


Figura 191: Relación de área ocupada y área libre en los predios dispersos.

Fuente: Elaboración Propia.

Lista de Ambientes

- h. Sala
- i. Comedor
- j. Cocina
- k. 1 a 3 Dormitorios
- l. Corral de Encierro
- m. Huerto
- n. Módulo WC

Diagrama de Flujos:

El análisis del diagrama de flujo para las viviendas rurales dispersas no varía mucho, en comparación al de la vivienda rural conurbada. Ambas se encuentran conformadas por dos bloques, en el primer bloque se encuentra la vivienda propiamente dicha (área social e íntima) y en el

segundo bloque con áreas más extensas (zona de servicio, biohuerto y el corral de encierro), esto se debe a que los predios son más extensos y son destinados al cultivo y criado de animales.



Figura 192: Diagrama de flujos en los predios dispersos.

Fuente: Elaboración Propia.

Otra de las razones que se observó es que el usuario de la vivienda rural aislada realiza sus actividades económicas dentro de ellas a diferencia del usuario de la vivienda rural conurbada.

[Ver anexo Ficha de Análisis Tipológico de la Vivienda Conurbada]

[Ver anexo Ficha de Análisis Tipológico de la Vivienda Conurbada]

5.1.5. Análisis del costo de una Vivienda Rural Tradicional de Mórrope

Para realizar el análisis de costos de la Vivienda Rural tradicional se tomó una vivienda de adobe que cumpla con las condiciones mínimas de habitabilidad. Los Precios han sido calculados en base al cuadro de valores unitarios oficiales para edificaciones año fiscal 2019.

Tabla 17: Costo del m2 de construcción de la Vivienda Tradicional de Sequiones

Costo del m2 de construcción de la Vivienda Tradicional de Sequiones					
TIPO DE VIVIENDA		NIVEL	DISTRIBUCION	TIPO DE CONSTRUCCIÓN	DE COSTO
	Vivienda Rural Conurbada A.C= 95.34 m2	1N	Sala, Comedor, Cocina, 5 Dormitorios, SS.HH y Corral de encierro.	Económica, muros de adobe, cerco de quincha, cobertura de calamina y vigas de algarrobo.	S/ 20 359.00 Costo m2: s/ 213.00
	Vivienda Rural Conurbada A.C = 67.87 m2	1N	Sala, Comedor, Cocina, 2 Dormitorios, SS.HH y Corral de encierro.	Económica, muros de ladrillo, muro de adobe, cerco de quincha, cobertura de calamina y cercha de acero.	S/ 17 985.00 Costo m2: s/ 265.00
	Vivienda Rural Conurbada A.C = 171.06 m2	1N	Sala, Comedor, Cocina, 3 Dormitorios, SS.HH y Corral de encierro.	Económica, muros de adobe, cerco de quincha, cobertura de calamina y vigas de algarrobo.	S/ 41 330.00 Costo m2: s/ 242.00
	Vivienda Rural Dispersa A.C = 81.59 m2	1N	Sala, Comedor, Cocina, 1 Dormitorio, SS.HH y Corral de encierro.	Económica, muros de quincha, cobertura de calamina y vigas de algarrobo.	S/ 15 686.00 Costo m2: s/ 192.00
	Vivienda Rural Dispersa A.C = 119.70 m2	1N	Sala, Comedor, Cocina, 2 Dormitorios, SS.HH y Corral de encierro.	Económica, muros de ladrillo, muro de quincha, cobertura de calamina y vigas de algarrobo.	S/ 45 895.00 Costo m2: s/ 385.00
	Vivienda Rural Dispersa A.C = 122.06 m2	1N	Zaguán, Ramada, Comedor, Cocina, 2 Dormitorios, SS.HH y Corral de encierro.	Económica, muros de adobe, muro de quincha, cobertura de calamina y vigas de algarrobo.	S/ 30 345.00 Costo m2: s/ 249.00
Fuente: Elaboración propia.					

Tabla 18: Valores por partidas en soles por metro cuadrado de área techada

Valores por partidas en soles por metro cuadrado de área techada						
Estructuras		Acabados				Instalaciones
Muros y Columnas (1)	Techos (2)	Pisos (3)	Puertas y Ventanas (4)	Revestimiento (5)	Baños (6)	Eléctricas y Sanitarias
Adobe, Tapial o Quincha (E)	Madera rustica o caña con torta de barro (G)	Cemento pulido, ladrillo corriente, entablado corriente (H)	Madera corriente con marco en puertas y ventanas de PVC o madera corriente. (I)	Estucado de yeso y/o barro, pintura al temple o agua. (G)	Sin aparatos sanitarios (H)	Agua fría, corriente monofásica sin empotrar
140.94	13.06	22.00	26.21	46.79	0.00	16.39
Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones						

Costo por m² de construcción = $\Sigma (1+2+3+4+5+6+7)$

Costo por m² de construcción = S/. 265.99

5.2. Análisis Bioclimático de las Tipologías de Viviendas Rurales

Se realiza un análisis tipológico de seis unidades de viviendas asentadas en distintos escenarios rurales de los caseríos de Sequiones y Monte Verde – Distrito de Mórrope.

Se describe las características generales de los proyectos en cuanto a forma y función, así como un análisis de confort ambiental en parámetros térmicos, acústicos y visuales.

5.2.1. Vivienda A [Ver anexo Fichas de Viviendas Rural A Adjunta]

5.2.2. Vivienda B [Ver anexo Fichas de Viviendas Rural B Adjunta]

5.2.3. Vivienda C [Ver anexo Fichas de Viviendas Rural C Adjunta]

5.2.4. Vivienda D [Ver anexo Fichas de Viviendas Rural D Adjunta]

5.2.5. Vivienda E [Ver anexo Fichas de Viviendas Rural E Adjunta]

5.2.6. Vivienda F [Ver anexo Fichas de Viviendas Rural F Adjunta]

5.2.7. CONCLUSION DEL ANALISIS BIOCLIMATICO DE LAS TIPOLOGIAS DE VIVIENDA RURAL

Según el análisis realizado a seis tipos de viviendas, se ha evaluado tres aspectos importantes en el marco metodológico de la investigación: posicionamiento, distribución y confort ambiental de las viviendas analizadas, permitiendo conocer así el lenguaje arquitectónico del lugar y la relación entre clima – cultura.

- La mayoría de las viviendas son de adobe y quincha, carentes de asesoramiento técnico antes y durante la etapa de construcción, lo que tiene como resultado edificaciones con mala respuesta antisísmica y ubicada en zonas de alto riesgo.
- Deficiente ventilación al interior de las viviendas, por ingresa la cantidad de aire necesario para el número de integrantes que habitan en las viviendas, peor aun conociendo la elevadas temperaturas que llegan hasta los 39°C en temporadas de verano. Debido a que los vanos son pequeños e inclusive son cubiertos con plástico o madera, generando bajos índices de iluminación.
- Presencia de hacinamiento en el interior de las viviendas, con respecto a la zona íntima donde encontramos un solo dormitorio en el cual pernocta los padre e hijos (de cualquier edad) en el mejor de los casos con una separación de una cortina.
- Mala ubicación de la cocina o fogón, siendo esta el corral o ambientes sin techar, exponiendo a la intemperie los utensilios y enseres utilizados para tal actividad.
- Las amas de casas están acostumbradas a cocinar a fuego abierto utilizando leños o kerosene al interior de la cocina, lo que origina enfermedades respiratorias producto de los gases emanados, perjudicando así a las madres y niños menores que son los pasan más horas en vivienda.

- Se han encontrado hábitos que podrían desencadenar diversos tipos de contaminación (aire, suelo y agua) debido a la cercana convivencia con animales domésticos de corral y ganado (por la exposición de excretas y bacterias).
- El suministro de agua potable es dada por horas, lo cual conlleva al almacenamiento de agua en recipientes en condiciones insalubres.
- Con respecto a los servicios sanitarios, la mayoría cuenta con letrinas rústicas, las cuales tienen un mal mantenimiento y limpieza de la losa, sumando a esto los malos olores y bacterias debido a que no utilizan la tapa del sanitario.
- Manejo inadecuado de residuos sólidos, siendo arrojados a zonas comunes (campo) o enterradas sin criterio alguno (contaminación de sus suelos).
- Manejo inadecuación de excretas, siendo almacenado en pozos (almacenamiento en letrinas) sin criterio alguno y contaminado el subsuelo.
- La disposición de utensilios y enseres es inadecuada, los implementos de cocina no tienen un lugar adecuado donde almacenarlos como vitrinas; lo mismo pasa en los dormitorios con la ropa por lo general esta guardada en cajas o colgada en alguna esquina del dormitorio.

6. PROTOTIPO DE VIVIENDA ECOLOGICA RURAL

6.1. LINEAMIENTOS DEL PROYECTO

Estas propuestas serán elaboradas bajo criterios técnicos constructivos, bioclimáticos, económicos y socioculturales, como se mencionan a continuación:

Arquitectura Tradicional



Rescatar los buenos hábitos del modo de vida del poblador en relación a sus actividades y estilo de vida, valorando así la relación interior – exterior de los diferentes ambientes de la Vivienda Rural.

Construcción flexible



La propuesta deberá iniciarse con la construcción de tres módulos básicos de vivienda que satisfaga las necesidades mínimas de habitabilidad, considerando la posibilidad de ampliación de acuerdo a los intereses del grupo familiar.

Materiales Sostenibles



Se utilizarán materiales provenientes de la zona, que sean reciclables, renovables y biodegradables, teniendo en cuenta que los insumos y la materia tengan un ciclo de fabricación que haya seguido un ciclo de vida sostenible.

Calidad del ambiente interior



El proyecto deberá priorizar en las mejorar de las sensaciones térmicas, acústicas y constructivas mediante el uso de sistemas pasivos y empleando estrategias bioclimáticas que logren minimizar los efectos dañinos de la climatología del lugar.

Eficiencia y ahorro Energético



Se planteará minimizar el consumo de los recursos no renovables. La vivienda contara con sistemas para reutilizar un porcentaje de desechos que se produce como aguas grises, desechos de materia orgánica generados por el poblador y por la crianza de animales, entre otros.

Energía Renovable



Los prototipos de viviendas deberán priorizar en la utilización de energías renovables que sean viables y económicas.

Iluminación eficiente



Se aprovechará al máximo la iluminación natural, reduciendo el uso de luz artificial durante el día y durante la noche se propondrá un sistema de luminarias que reduzca el consumo de energía.

Sostenibilidad económica



Es la parte más importante del proyecto, por lo que se deberá proponer materiales de bajo costo, fácil extracción y/o preparación propia (en la medida de lo posible), con mobiliario y espacios multiusos y personalizarlo a sus necesidades y economía.

6.2. PROPUESTA PROGRAMATICO

Del análisis realizado, se establece el programa arquitectónico que responde a las necesidades de los pobladores, definiendo el número de integrantes de la familia y el área mínima de viviendas en los dos escenarios de viviendas rural.

- Dos Prototipos de Vivienda Rural Conurbada.
- Dos Prototipos de Vivienda Rural Dispersa.

Tabla 19: Programa Arquitectónico de Vivienda Rural Conurbada Tipo A

Programa Arquitectónico de Vivienda Rural Conurbada Tipo A.			
ZONA	Ambientes	Áreas	Área Parcial
SOCIAL	<i>Ramada Delantera</i>	<i>13.80 m²</i>	<i>43.40 m²</i>
	<i>Sala</i>	<i>9.90 m²</i>	
	<i>Comedor</i>	<i>9.50 m²</i>	
	<i>Ramada Posterior</i>	<i>10.20 m²</i>	
INTIMA	<i>Dormitorio 01</i>	<i>18.90 m²</i>	<i>29.75 m²</i>
	<i>Dormitorio 02</i>	<i>10.85 m²</i>	
SERVICIO	<i>Cocina + Batán</i>	<i>14.90 m²</i>	<i>23.92 m²</i>
	<i>Almacén</i>	<i>2.33 m²</i>	
	<i>Control</i>	<i>1.64 m²</i>	
	<i>SSHH + Ducha</i>	<i>5.05 m²</i>	
Área Útil			<i>97.07 m²</i>
COMPLEMENTARIA	<i>Corral de Encierro</i>	<i>10.16 m²</i>	<i>19.67 m²</i>
	<i>Biohuerto</i>	<i>9.51 m²</i>	
AREA TOTAL			<i>116.74 m²</i>
Fuente: Elaboración Propia.			

Tabla 20: Programa Arquitectónico de Vivienda Rural Conurbada Tipo B

Programa Arquitectónico de Vivienda Rural Conurbada Tipo B.			
ZONA	Ambientes	Áreas	Área Parcial
SOCIAL	<i>Ramada Delantera</i>	15.80 m ²	45.40 m ²
	<i>Sala</i>	9.90 m ²	
	<i>Comedor</i>	9.50 m ²	
	<i>Ramada Posterior</i>	10.20 m ²	
ÍNTIMA	<i>Dormitorio 01</i>	10.85 m ²	21.70 m ²
	<i>Dormitorio 02</i>	10.85 m ²	
SERVICIO	<i>Cocina + Batán</i>	14.05 m ²	23.07 m ²
	<i>Almacén</i>	2.33 m ²	
	<i>Control</i>	1.64 m ²	
	<i>SSHH + Ducha</i>	5.05 m ²	
Área Útil			68.47 m ²
COMPLEMENTARIA	<i>Corral de Encierro</i>	11.30 m ²	19.65 m ²
	<i>Biohuerto</i>	8.35 m ²	
AREA TOTAL			88.12 m ²
Fuente: Elaboración Propia.			


Tabla 21: Programa Arquitectónico de Vivienda Rural Dispersa Tipo A

Programa Arquitectónico de Vivienda Rural Dispersa Tipo A.			
ZONA	Ambientes	Áreas	Área Parcial
SOCIAL	<i>Ramada Delantera</i>	<i>13.20 m²</i>	<i>44.30 m²</i>
	<i>Sala</i>	<i>9.55 m²</i>	
	<i>Comedor</i>	<i>9.55 m²</i>	
	<i>Ramada Posterior</i>	<i>12.00 m²</i>	
INTIMA	<i>Dormitorio 01</i>	<i>15.34 m²</i>	<i>36.75 m²</i>
	<i>Dormitorio 02</i>	<i>12.25 m²</i>	
	<i>Dormitorio 03</i>	<i>9.16 m²</i>	
SERVICIO	<i>Cocina + Batán</i>	<i>15.78 m²</i>	<i>27.50 m²</i>
	<i>Almacén</i>	<i>4.55 m²</i>	
	<i>Control</i>	<i>2.12 m²</i>	
	<i>SSHH + Ducha</i>	<i>5.05 m²</i>	
Área Útil			<i>108.55 m²</i>
COMPLEMENTARIA	<i>Corral de Encierro</i>	<i>105.00 m²</i>	<i>163.00 m²</i>
	<i>Biohuerto</i>	<i>58.00 m²</i>	
AREA TOTAL			<i>271.00 m²</i>
Fuente: Elaboración Propia.			

De acuerdo a este análisis se establece un área mínima para el desarrollo del proyecto en los escenarios anteriormente mencionado.

Área mínima promedio VRC = 160 m²

Área mínima promedio VRD = 500 m²

Número de Habitantes =  6 Hab.

6.3. ESTRATEGIAS PROYECTUALES

6.3.1. LOCALIZACION

Se propone cuatro prototipos de vivienda rural bioclimático cuyo lugar de localización se encuentre en el anexo Monte Verde, que es la zona de ampliación del caserío Sequiones. De los cuales tendremos dos prototipos por cada tipo de viviendas, la Vivienda Conurbada y la Vivienda Dispersa respectivamente.

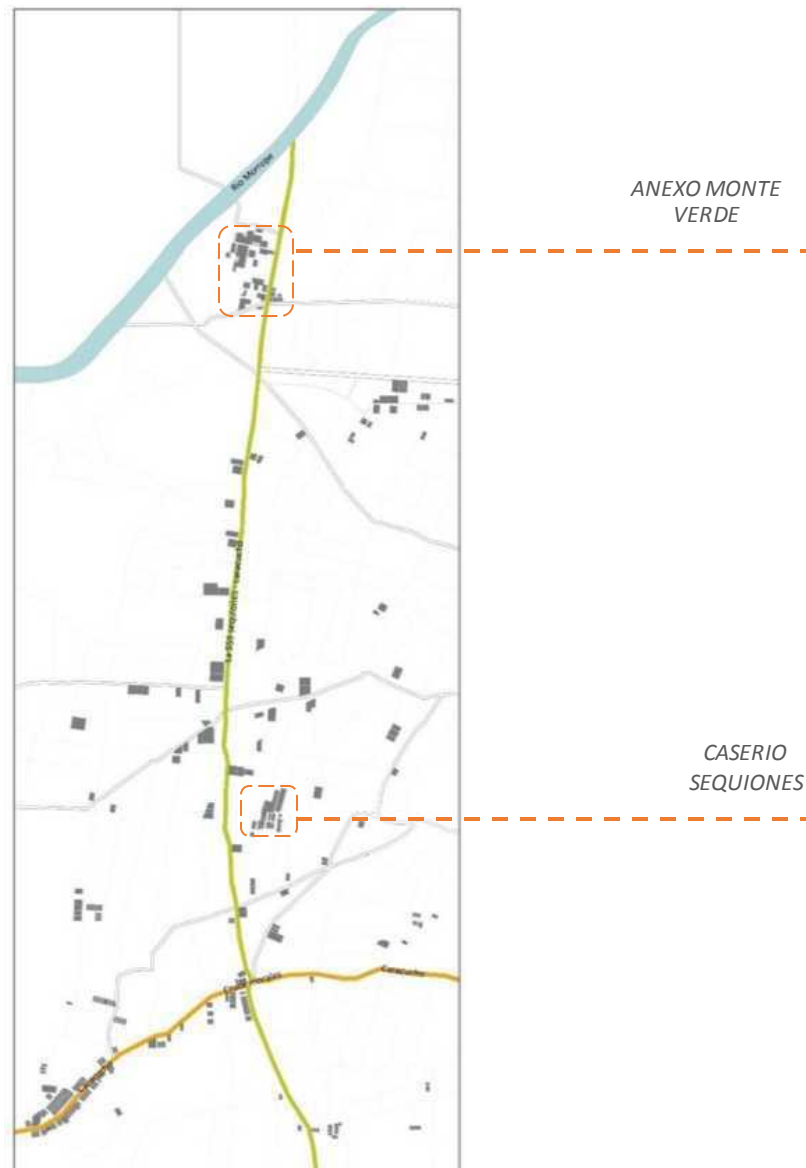


Figura 193: Localización del Caserío Sequiones.

Fuente: Elaboración Propia.

6.3.2. ZONIFICACION Y EMPAQUETAMIENTO

Para el desarrollo del Proyecto se consideró dos tipos de Viviendas Rural, como se mencionó líneas arriba, las cuales son:

Vivienda Rural Conurbada, se tomó como área mínima de diseño 225.00 m². El modulo tipo A cuenta con cuatro zonas que establece el funcionamiento de la propuesta, se tiene así la zona social [26.00 m²], una zona social abierta [29.50m²], zona intima [38.00 m²], zona de servicios [30.00 m²] y una zona complementaria [19.50 m²], se propone un acceso frontal por el área social y un acceso alternativo lateral que conecta directamente con las zona complementaria. Esta zona complementaria estará ubicada en la parte posterior de la vivienda.

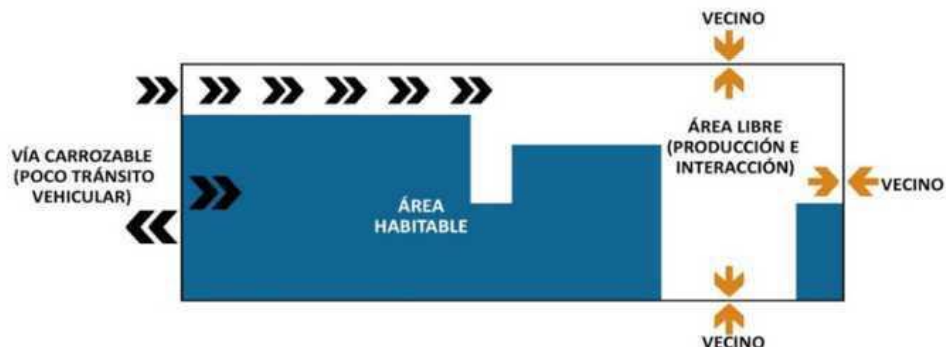


Figura 194: Esquema de empaquetamiento de lleno sobre vacío del Módulo A.

Fuente: Elaboración Propia.



Figura 195: Esquema de flujos y accesos de la vivienda Conurbada Modulo A.

Fuente: Elaboración Propia.



Figura 196: Esquema de zonificación de la vivienda Conurbada Modulo A.

Fuente: Elaboración Propia.

La Propuesta de la Vivienda Rural Conurbada módulo A, está contemplada en una construcción por etapas. Teniendo como base un módulo habitable de 35.00 m² y el modulo completo de 93.00 m².

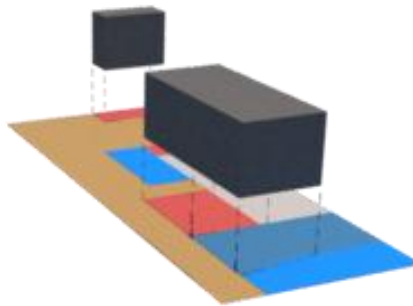


Figura 197: Etapa Inicial de la vivienda Conurbada Modulo A.

Fuente: Elaboración Propia.

La etapa inicial o Módulo habitable consta de 35.00 m², está conformado de dos ambientes de servicios (Cocina + SS.HH) y un ambiente social (Comedor) que será acondicionado como dormitorio temporal. Estos ambientes cumplen con las condicionantes mínimas para la habitabilidad.

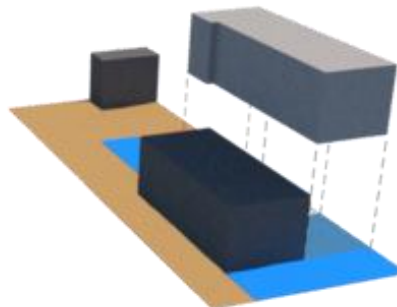


Figura 198: Etapa Ampliación de la vivienda Conurbada Modulo A.

Fuente: Elaboración Propia.

La etapa de Ampliación consta de 70.00 m² de área construida acumulada, en esta etapa se completa el bloque de la zona social (Sala – Comedor) y un dormitorio triple (Dormitorio 01). En esta etapa ya se contará con parte de la zona íntima.

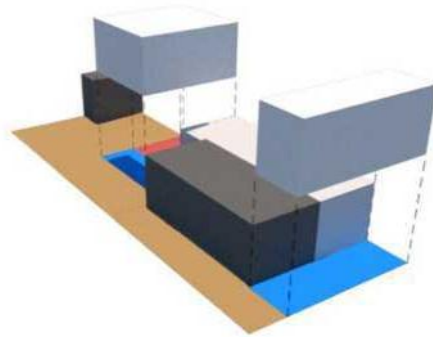


Figura 199: Etapa Final de la vivienda Conurbada Módulo A.

Fuente: Elaboración Propia.

La etapa Integral o Proyecto completo consta de 93.00 m² de área construida acumulada y un área social abierta de 29.00 m² (Ramada 01, Ramada 02). En esta etapa se completa el bloque de la zona íntima (Dormitorio 02), el bloque de servicio (Almacén y Cuarto de Control) y se concluye con las dos ramadas.

El Módulo tipo B también cuenta con cuatro zonas que establece el funcionamiento de la propuesta, se tiene así la zona social [26.20 m²], una zona social abierta [38.00m²], zona íntima [27.00 m²], zona de servicios [34.00 m²] y una zona complementaria [19.50 m²], se propone un acceso lateral por el área social y un acceso alterno lateral que conecta directamente con la zona complementaria. Esta zona complementaria estará ubicada en la parte posterior de la vivienda.

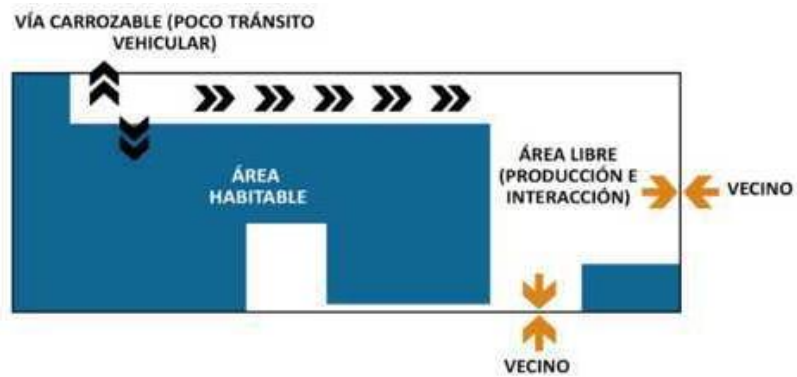


Figura 200: Esquema de empaquetamiento de lleno sobre vacío del Módulo B.

Fuente: Elaboración Propia.

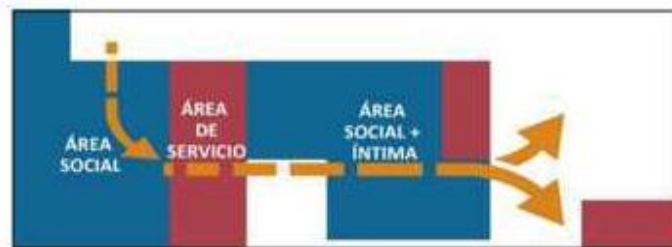


Figura 201: Esquema de flujos y accesos de la vivienda Conurbada Módulo B.

Fuente: Elaboración Propia.

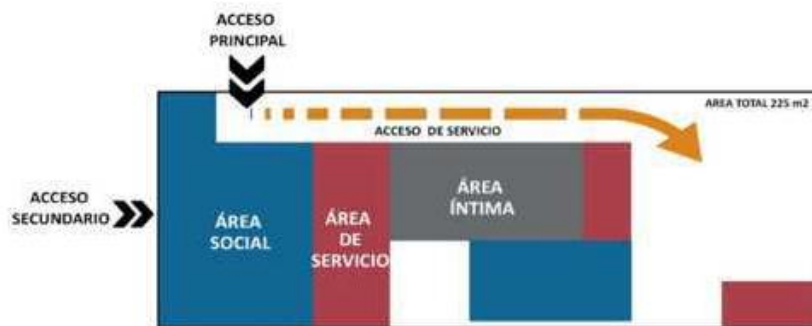


Figura 202: Esquema de zonificación de la vivienda Conurbada Módulo B.

Fuente: Elaboración Propia.

La Propuesta de la Vivienda Rural Conurbada módulo B, está contemplada en una construcción por etapas. Teniendo como base un módulo habitable de 27.00 m² y el modulo completo de 88.00 m².

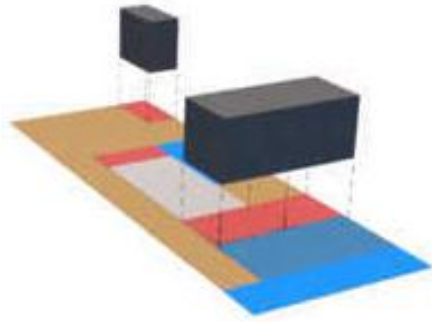


Figura 203: Etapa Inicial de la vivienda Conurbada Modulo B.

Fuente: Elaboración Propia.

La etapa inicial o Módulo habitable consta de 27.00 m², está conformado de dos ambientes de servicios (Cocina + SS. HH) y un ambiente adjunto a la cocina (Batán) que será acondicionado como dormitorio temporal. Estos ambientes cumplen con las condicionantes mínimas para la habitabilidad.

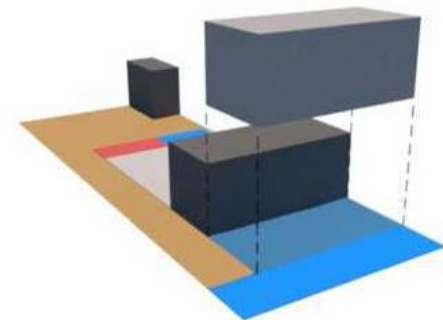


Figura 204: Etapa Ampliación de la vivienda Conurbada Modulo B.

Fuente: Elaboración Propia.

La etapa de Ampliación consta de 53.00 m² de área construida acumulada, en esta etapa se agrega el bloque de la zona social (Sala – Comedor), parte de la zona social será utilizado temporalmente como dormitorio. En esta etapa ya se contará con dos dormitorios provisionales.

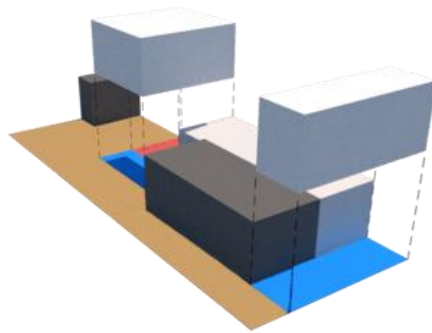


Figura 205: *Etapa Final de la vivienda Conurbada Modulo B.*
Fuente: *Elaboración Propia.*

La etapa Integral o Proyecto completo consta de 88.00 m² de área construida acumulada y un área social abierta de 38.00 m² (Ramada 01, Ramada 02). En esta etapa se completa con la construcción del bloque de la zona íntima (Dormitorio 01 y Dormitorio 02), el bloque de servicio (Almacén y Cuarto de Control) y se concluye con las dos ramadas.

Vivienda Rural Dispersa, se tomó como área mínima de diseño 525 m². El modulo tipo A cuenta con cuatro zonas que establece el funcionamiento de la propuesta, se tiene así la zona social [25.00 m²], una zona social abierta [27.50 m²], zona íntima [50.00 m²], zona de servicios [33.50 m²] y una zona complementaria [163.00 m²], se propone un acceso frontal por el área social y un acceso alterno lateral que conecta directamente con la zona complementaria. Esta zona complementaria estará ubicada en la parte posterior y lateral de la vivienda.

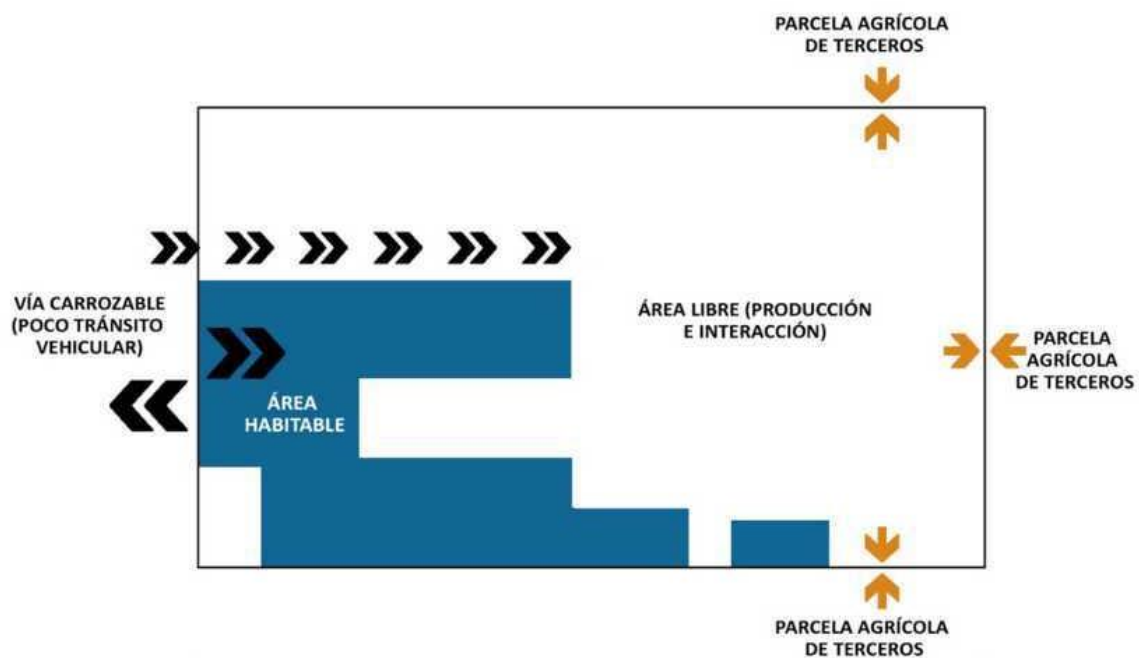


Figura 206: Esquema de empaquetamiento de lleno sobre vacío vivienda Dispersa Modulo A.

Fuente: Elaboración Propia.

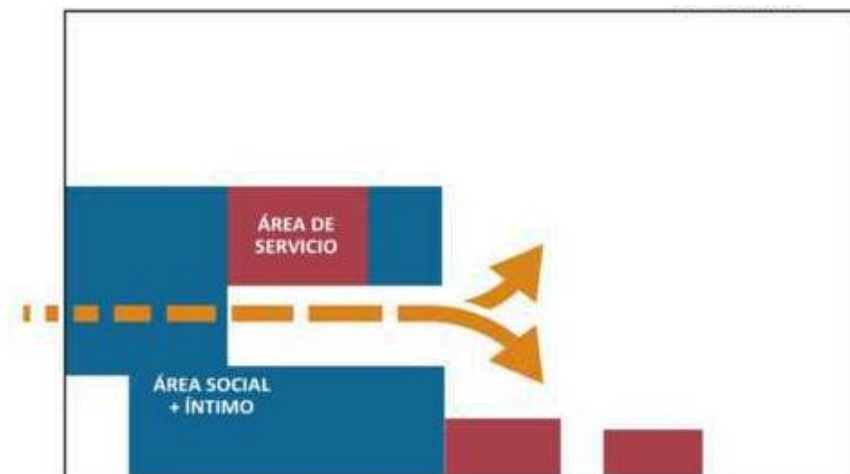


Figura 207: Esquema de flujos y accesos de la vivienda Dispersa Modulo A.

Fuente: Elaboración Propia.

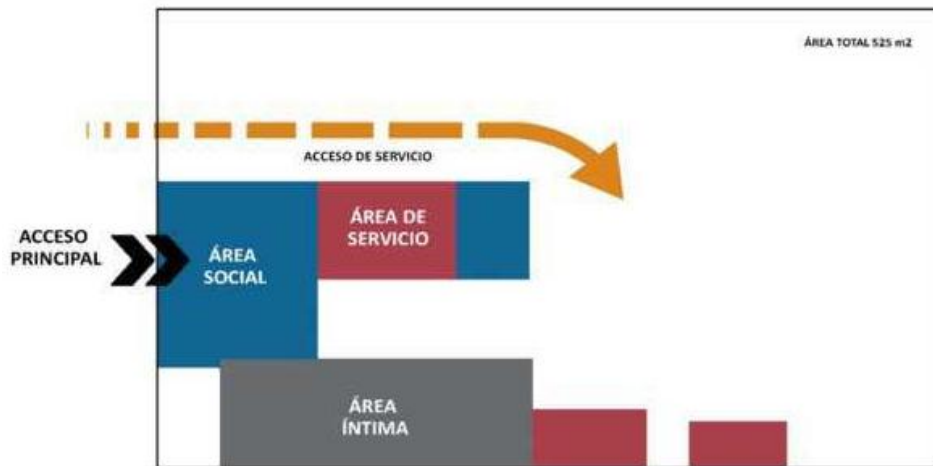


Figura 208: Esquema de zonificación de la vivienda Dispersa Modulo A.

Fuente: Elaboración Propia.

La Propuesta de la Vivienda Rural Dispersa módulo A, está contemplada en una construcción por etapas. Teniendo como base un módulo habitable de 26.00 m² y el modulo completo de 110.00 m².

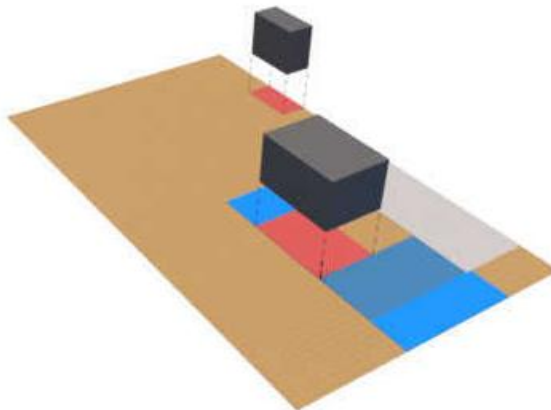


Figura 209: Etapa Inicial de la Vivienda Dispersa Modulo A.

Fuente: Elaboración Propia.

La etapa inicial o Módulo habitable consta de 27.00 m², está conformado de dos ambientes de servicios (Cocina + SS. HH) y un ambiente adjunto a la cocina (Batán) que será acondicionado como dormitorio temporal. Estos ambientes cumplen con las condicionantes mínimas para la habitabilidad.

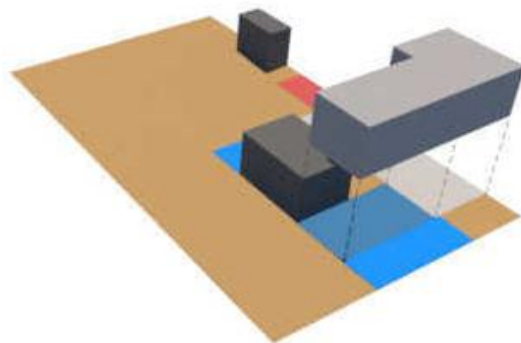


Figura 210: Etapa Ampliación de la Vivienda Dispersa Modulo A.

Fuente: Elaboración Propia.

La etapa de Ampliación consta de 60.00 m² de área construida acumulada, en esta etapa se agrega el bloque de la zona social (Sala – Comedor), parte de la zona social será utilizado temporalmente como dormitorio y parte con la zona íntima (Dormitorio 01). En esta etapa ya se contará con dos dormitorios uno provisional y un dormitorio doble.

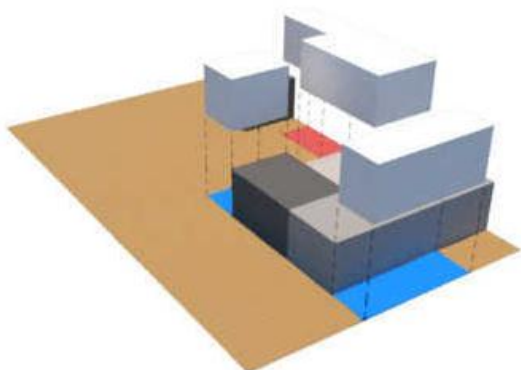


Figura 211: Etapa Final de la vivienda Dispersa Modulo A.

Fuente: Elaboración Propia.

La etapa Integral o Proyecto completo consta de 110.00 m² de área construida acumulada y un área social abierta de 29.00 m² (Ramada 01, Ramada 02). En esta etapa se completa con la construcción del bloque de la zona íntima (Dormitorio 02 y Dormitorio 03), el bloque de servicio (Almacén y Cuarto de Control) y se concluye con las dos ramadas.

6.3.3. VARIANTES DE EMPLAZAMIENTO Y POSICIONAMIENTO

Debido a que se plantean 3 prototipos de vivienda que sean adaptables a distintas orientaciones, el emplazamiento de los módulos responderá a la mejor orientación respecto al norte, en los siguientes esquemas se muestra las mejores orientaciones de los módulos de Viviendas, según el emplazamiento de las piezas respecto al Norte.

Emplazamiento de la Vivienda Conurbada módulo A:

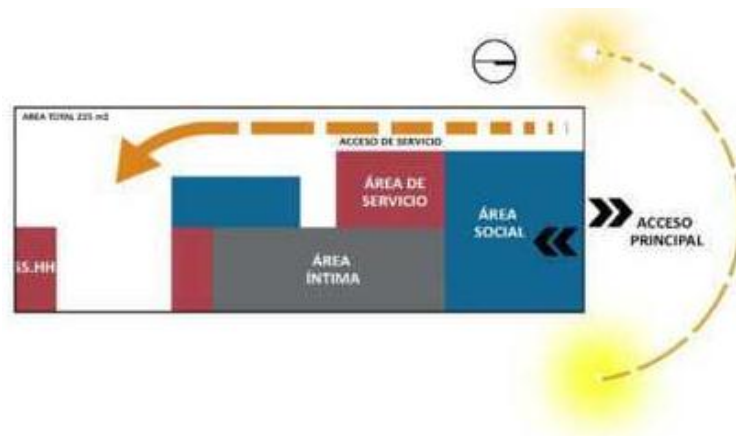


Figura 212: Orientación Norte 0° - Vivienda Conurbada Módulo A.

Fuente: Elaboración Propia.

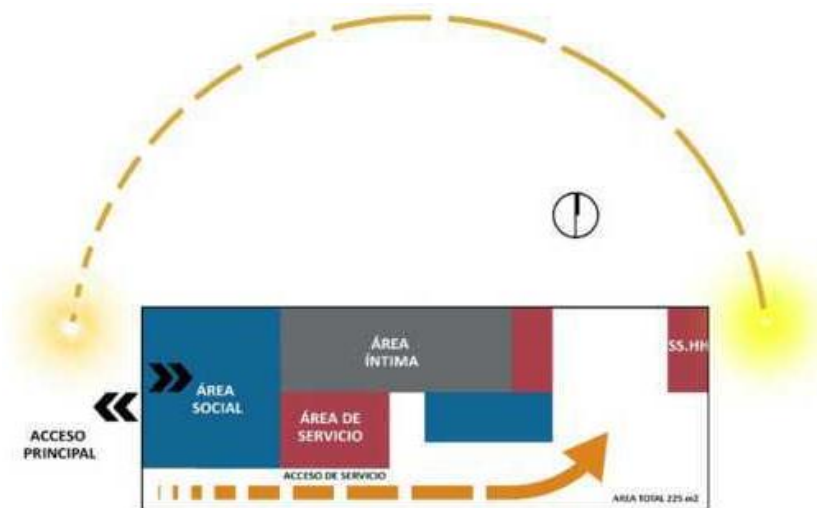


Figura 213: Orientación Norte 90° - Vivienda Conurbada Módulo A.

Fuente: Elaboración Propia.

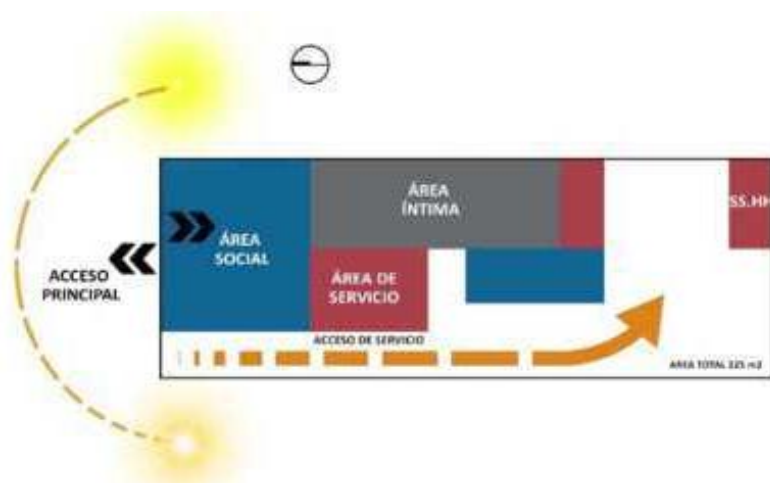


Figura 214: Orientación Norte 180° - Vivienda Conurbada Módulo A.

Fuente: Elaboración Propia.

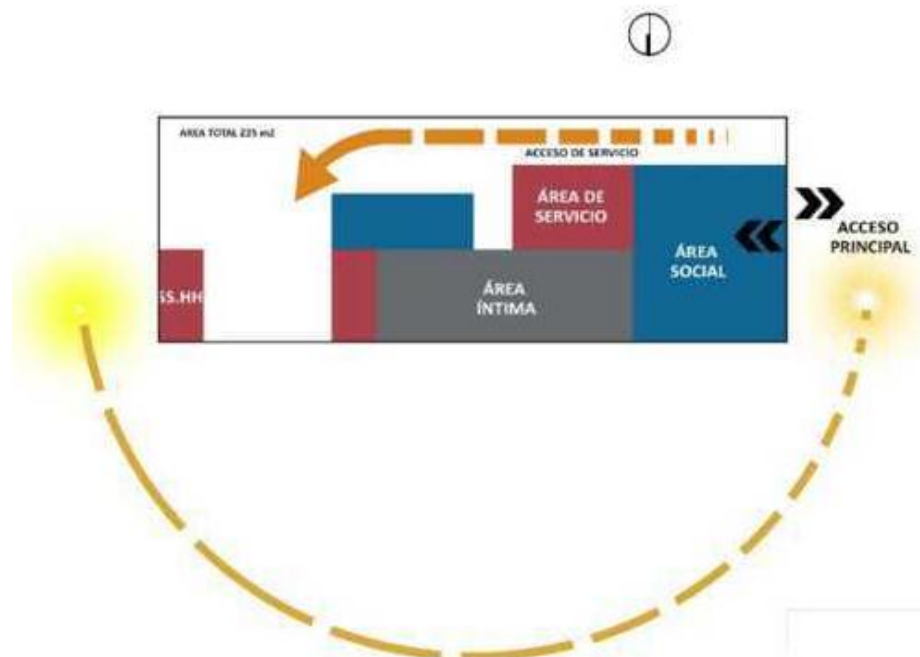


Figura 215: Orientación Norte 270° - Vivienda Conurbada Módulo A.

Fuente: Elaboración Propia.

Emplazamiento de la Vivienda Conurbada módulo B:

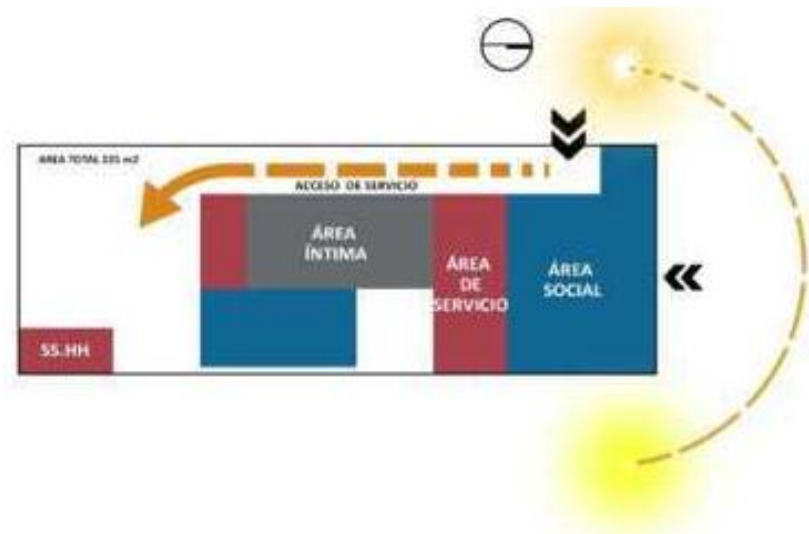


Figura 216: Orientación Norte 0° - Vivienda Conurbada Módulo B.

Fuente: Elaboración Propia.

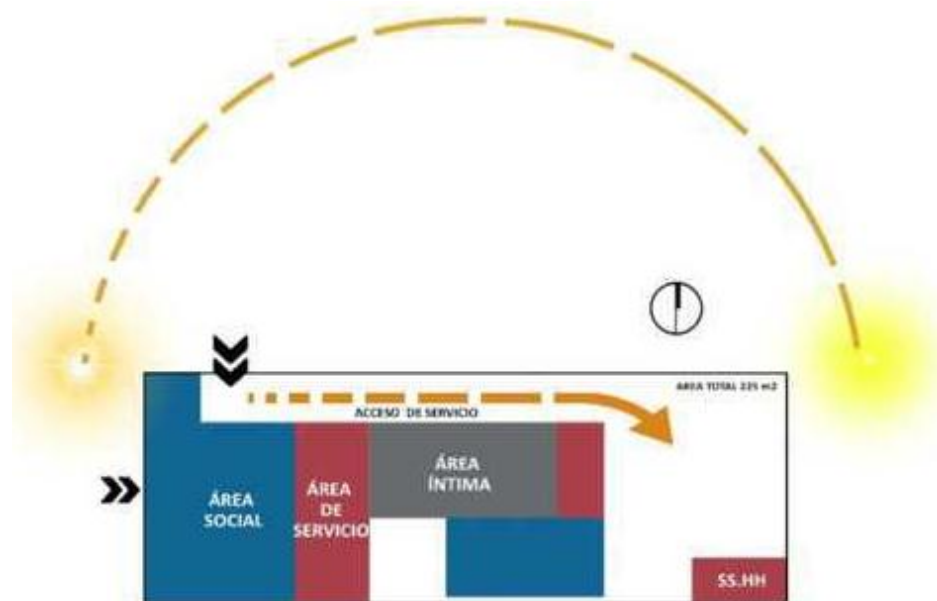


Figura 217: Orientación Norte 90° - Vivienda Conurbada Módulo B.

Fuente: *Elaboración Propia.*

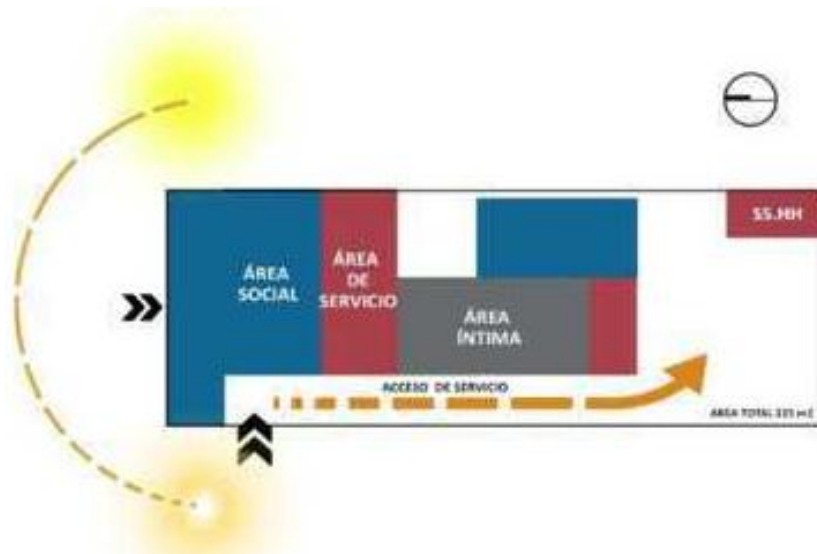


Figura 218: Orientación Norte 180° - Vivienda Conurbada Módulo B
Fuente: Elaboración Propia.

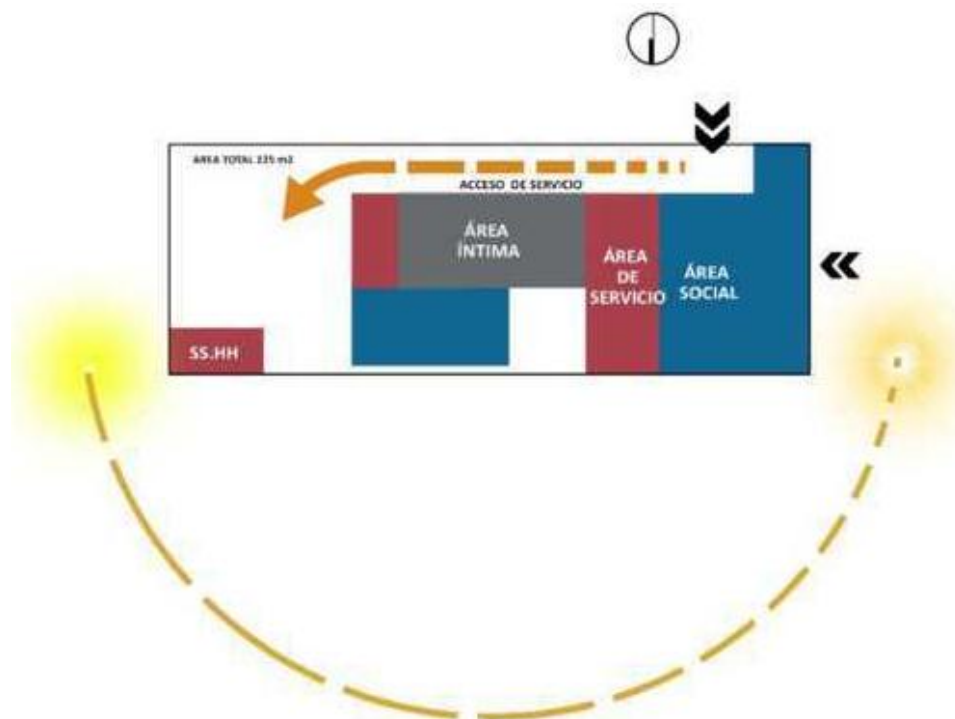


Figura 219: Orientación Norte 270° - Vivienda Conurbada Módulo B.
Fuente: Elaboración Propia.

Emplazamiento de la Vivienda Dispersa módulo A:

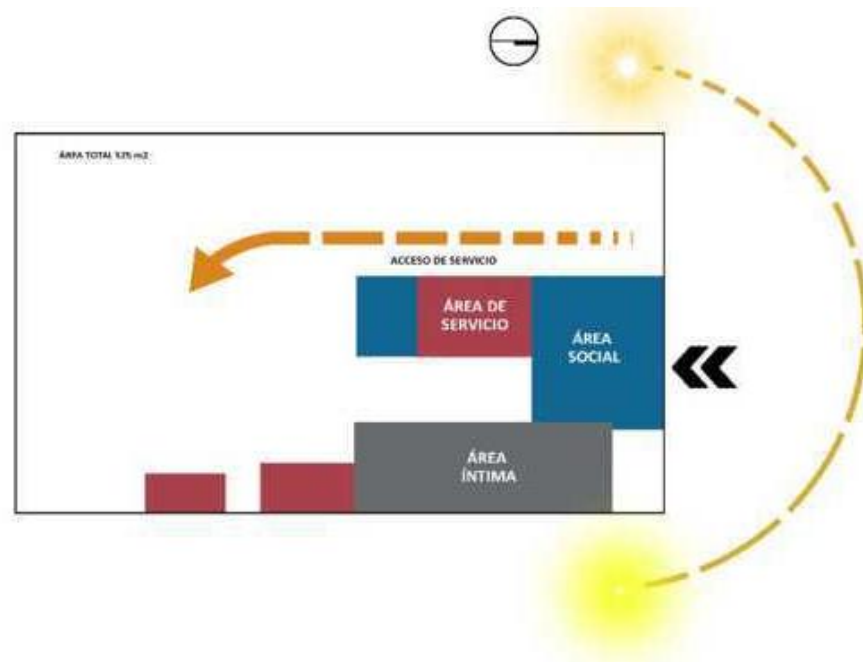


Figura 220: Orientación Norte 0° - Vivienda Dispersa Módulo A.

Fuente: Elaboración Propia.

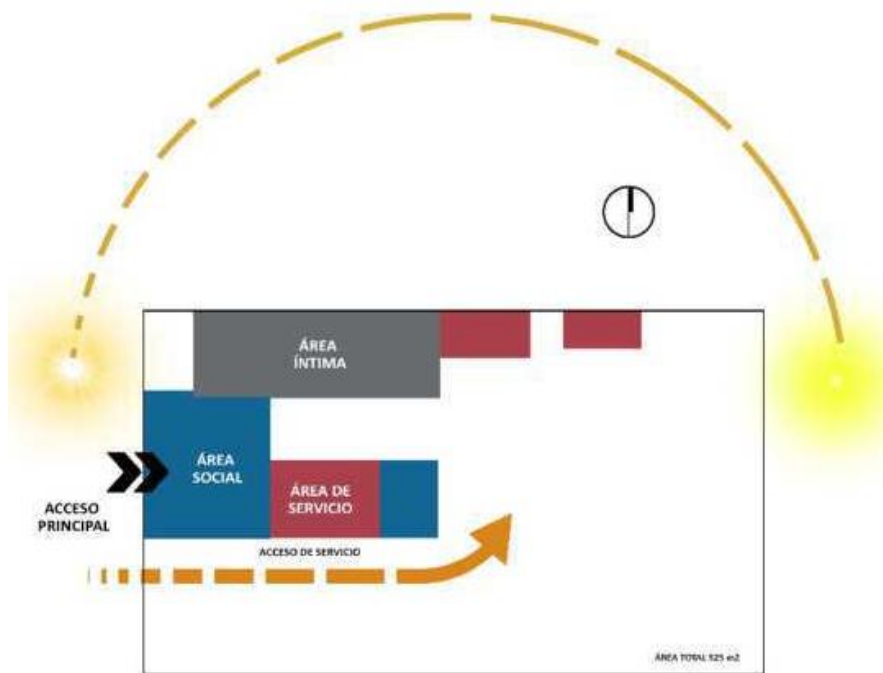


Figura 221: Orientación Norte 90° - Vivienda Dispersa Módulo A.

Fuente: Elaboración Propia.

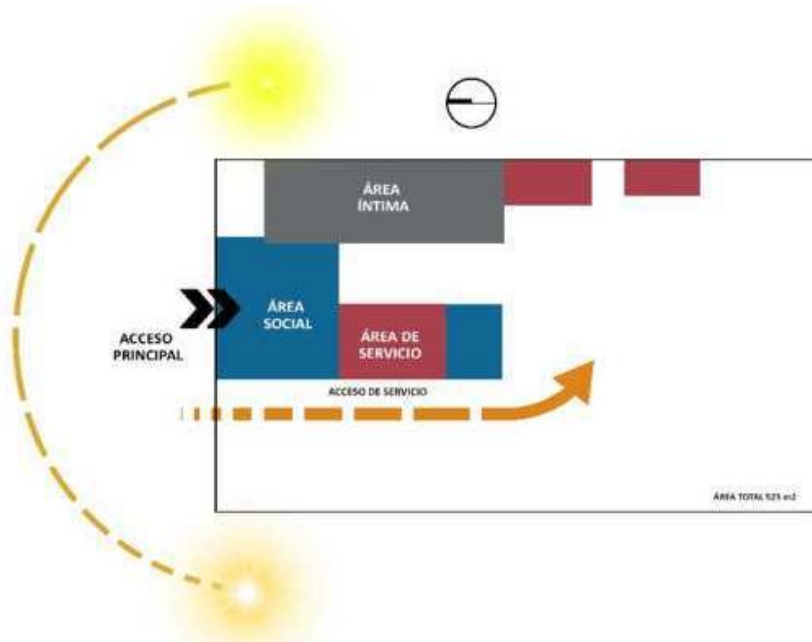


Figura 222: Orientación Norte 180° - Vivienda Dispersa Módulo A.

Fuente: Elaboración Propia.

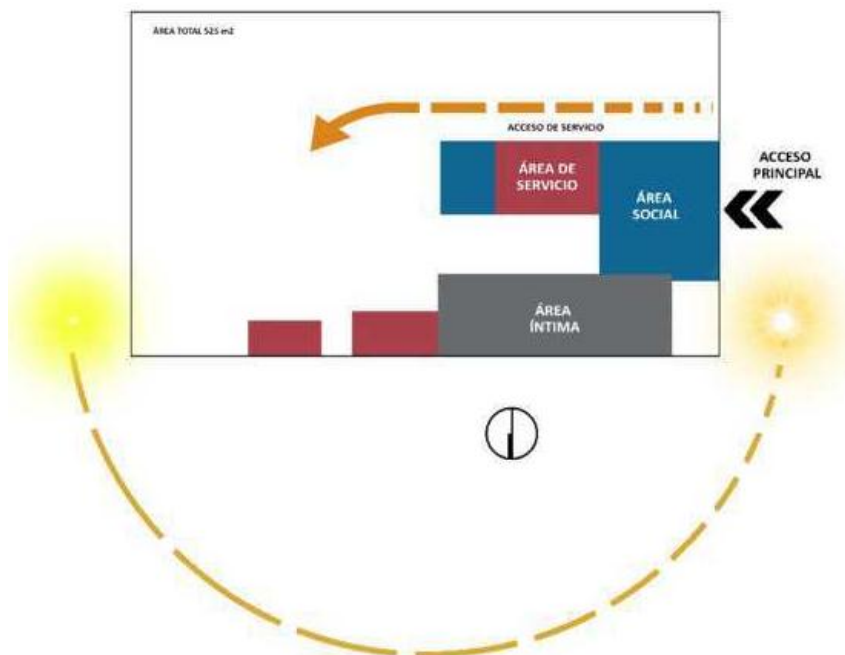


Figura 223: Orientación Norte 270° - Vivienda Dispersa Módulo A.

Fuente: Elaboración Propia.

6.4 DESARROLLO DE LA PROPUESTA

6.4.1. Memoria descriptiva

El diseño arquitectónico es modular y responde adecuadamente a su lugar natural y a la economía familiar, se proponen dos tipos de viviendas por lo cual se tomaran como áreas mínimas, lote de 225.00 m² de terreno (9.00 m x 25.00 m) y un lote de 525.00 m² de terreno (17.50 m² x 30.00 m²), de manera general se describe los prototipos del proyecto de vivienda rural en 4 zonas al interior de la vivienda: zona íntima, social, de servicio y complementaria que es destinada a huerto y corral de encierro (en el caso de la tipología de vivienda dispersa se destina mayor área para el ganado).

Zona íntima, los prototipos cuentan de 2 a 3 habitaciones dispuestas en forma lineal, que apertura directamente a la zona social. Estos ambientes contarán con un sistema de tubo de enfriamiento instalado en un muro separador de caña y madera. Los módulos que cuenten con dos dormitorios tendrán un espacio de crecimiento a futuro que podrá ser utilizado como un tercer dormitorio.

Zona social, los prototipos cuentan con un espacio de uso común para sala y comedor. Además, encontramos previo a esta zona una ramada muy utilizada por los pobladores de la costa norte, donde realizan reuniones con sus amistades y familiares (zona techada de material ligero, sin muros para que se puedan refrescar en periodos de altas temperaturas).

Zona de Servicio, los prototipos cuentan con una cocina mejorada, que no produce gases nocivos para la salud del usuario. También se contará con un sistema de baño seco, el cual estará elevada a 0.25 m de altura, para que en la parte inferior se puedan colocar contenedores para almacenar las excretas (con un material secante) y la orina en un recipiente aparte. Por este motivo es que se independiza la ducha, pero formando un solo bloque (lavaplatos, lavatorio y ducha).

Zona complementaria, los prototipos cuentan con dos pequeños ambientes, la primera que contiene el cuarto de control del sistema fotovoltaico y el segundo un almacén para granos, fertilizantes y

utensilios que serán utilizados para la siembra. También encontramos el área de huerto familiar y espacios donde se criarán animales domésticos y ganados. Es importante mencionar que a esta zona se puede acceder a través de un pasillo lateral o acceso de servicio.

El proyecto Arquitectónico consta de cuatro prototipos de viviendas:

Vivienda Conurbada tipo A, consta de 93.00 m² de área techada y un área total de 225.00 m² de diseño.

Vivienda Conurbada tipo B, consta de 88.00 m² de área techada y un área total de 225.00 m² de diseño.

Vivienda Dispersa tipo A, consta de 110.00 m² de área techada y un área total de 525.00 m² de diseño.

Tabla 22: Cuadro de Áreas de Vivienda Rural Conurbada Tipo A

Cuadro de Áreas de Vivienda Rural Conurbada Tipo A.		
ZONA	Ambientes	Área
SOCIAL	<i>Ramada Delantera</i>	<i>13.80 m²</i>
	<i>Sala</i>	<i>9.90 m²</i>
	<i>Comedor</i>	<i>9.50 m²</i>
	<i>Ramada Posterior</i>	<i>10.20 m²</i>
INTIMA	<i>Dormitorio 01</i>	<i>18.90 m²</i>
	<i>Dormitorio 02</i>	<i>10.85 m²</i>
SERVICIO	<i>Cocina + Batán</i>	<i>14.90 m²</i>
	<i>Almacén</i>	<i>2.33 m²</i>
	<i>Control</i>	<i>1.64 m²</i>
	<i>SSHH + Ducha</i>	<i>5.05 m²</i>
COMPLEMENTARIA	<i>Corral de Encierro</i>	<i>10.16 m²</i>
	<i>Biohuerto</i>	<i>9.51 m²</i>
ÁREA ÚTIL		116.74 m²
AREA LIBRE		108.26 m²
AREA TOTAL		225.00 m²
Fuente: Elaboración Propia.		

Tabla 23: Cuadro de Áreas de Vivienda Rural Conurbada Tipo

Cuadro de Áreas de Vivienda Rural Conurbada Tipo B.		
ZONA	Ambientes	Área
SOCIAL	Ramada Delantera	15.80 m2
	Sala	9.90 m2
	Comedor	9.50 m2
	Ramada Posterior	10.20 m2
INTIMA	Dormitorio 01	10.85 m2
	Dormitorio 02	10.85 m2
SERVICIO	Cocina + Batán	14.05 m2
	Almacén	2.33 m2
	Control	1.64 m2
	SSHH + Ducha	5.05 m2
COMPLEMENTARIA	Corral de Encierro	11.30 m2
	Biohuerto	8.35 m2
ÁREA ÚTIL		109.82 m2
AREA LIBRE		115.18 m2
AREA TOTAL		225.00 m2
Fuente: Elaboración Propia.		

Tabla 24: Cuadro de Áreas de Vivienda Rural Dispersa Tipo A

Cuadro de Áreas de Vivienda Rural Dispersa Tipo A.		
ZONA	Ambientes	Área
SOCIAL	Ramada Delantera	13.20 m2
	Sala	9.55 m2
	Comedor	9.55 m2
	Ramada Posterior	12.00 m2
INTIMA	Dormitorio 01	15.34 m2
	Dormitorio 02	12.25 m2
	Dormitorio 03	9.16 m2
SERVICIO	Cocina + Batán	15.78 m2
	Almacén	4.55 m2
	Control	2.12 m2
	SSHH + Ducha	5.05 m2
COMPLEMENTARIA	Corral de Encierro	105.00 m2
	Biohuerto	58.00 m2
ÁREA ÚTIL		271.55 m2
AREA LIBRE		253.18 m2
AREA TOTAL		525.00 m2
Fuente: Elaboración Propia.		

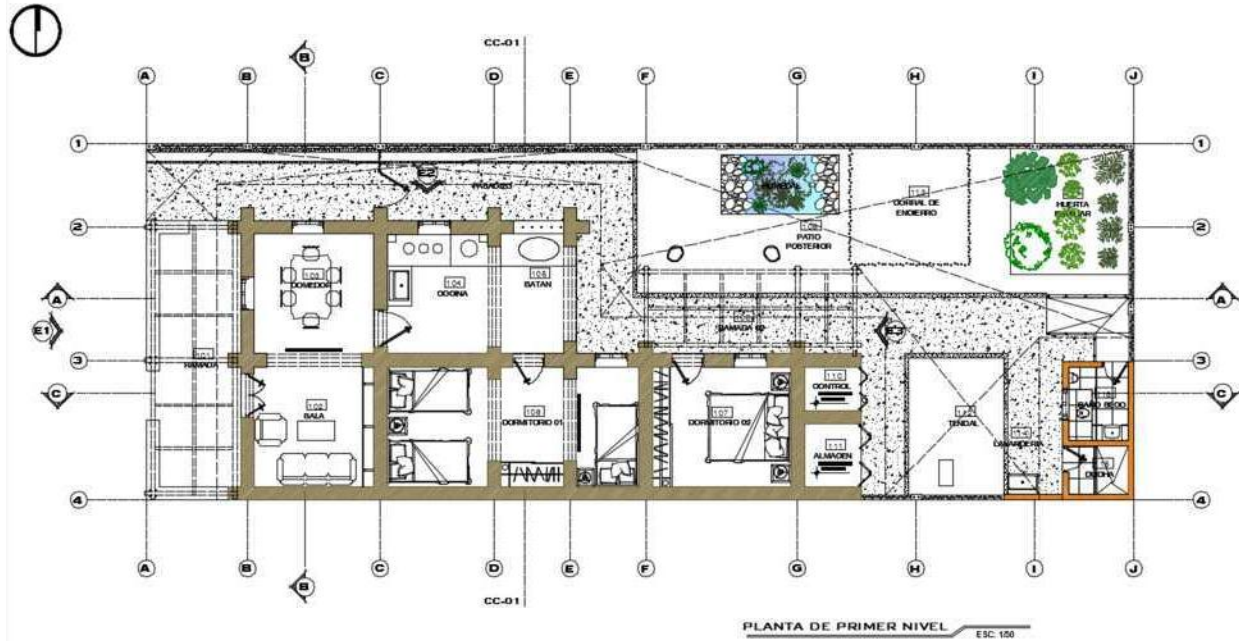
Las Viviendas, las áreas comunes y exteriores, tienen los siguientes acabados como se describe en el siguiente Cuadro.

Tabla 25: Cuadro de Acabados de Prototipos de Vivienda

Cuadro de Acabados de Prototipos de Vivienda.		
AMBIENTE	ACABADO	TIPO/MODELO
Cocina	<i>Piso</i>	<i>Cemento Pulido.</i>
	<i>Mueble/ Repostero</i>	<i>Madera Pino Radiata.</i>
	<i>Revestimiento de Muro</i>	<i>Canto rodado /cemento.</i>
	<i>Tablero</i>	<i>Cerámica de 0.40m x 0.40m.</i>
	<i>Grifería</i>	<i>Grifería Nacional.</i>
	<i>Jaladores</i>	<i>Aluminio.</i>
	<i>Lavadero</i>	<i>Lavadero de Acero inoxidable de una sola poza.</i>
	<i>Cocina Mejorada</i>	<i>Construida de bloque de adobe estabilizado, 0.30m x 0.30 m x 0.10m y 0.30m x 0.14m x 0.10 m.</i>
Batán	<i>Batán</i>	<i>Piedra o Madero.</i>
	<i>Base del Batán</i>	<i>Base de batán construido de adobe estabilizado.</i>
	<i>Revestimiento</i>	<i>Cerámico de 0.40m x 0.40 m.</i>
	<i>Muro o cerramiento</i>	<i>Adobe estabilizado/ Caña entretejida y embarrada con la misma mezcla del adobe estabilizado.</i>
Sala - Comedor	<i>Piso</i>	<i>Cemento pulido.</i>
	<i>Revestimiento</i>	<i>Mezcla similar al adobe estabilizado.</i>
	<i>Mueble o repisa</i>	<i>Madera de Pino Radiata.</i>
	<i>Canastilla de alumbrado</i>	<i>Ramas de madero recicladas.</i>
Dormitorio	<i>Piso</i>	<i>Cemento Pulido.</i>
	<i>Revestimiento de Muro</i>	<i>Mezcla similar al adobe estabilizado.</i>
	<i>Bajo relieve</i>	<i>Espesor de 0.02 m.</i>
	<i>Closet</i>	<i>Madera Pino Radiata/ Caña Brava</i>
Almacén	<i>Piso</i>	<i>Cemento Pulido</i>
	<i>Revestimiento de Muro</i>	<i>Mezcla similar al adobe estabilizado.</i>
Baño Seco	<i>Piso</i>	<i>Cerámico 0.40m x 0.40 m.</i>
	<i>Zócalo</i>	<i>Cerámico 0.40m x 0.25m.</i>
	<i>Grifería</i>	<i>Grifería Nacional.</i>
	<i>Lavatorio</i>	<i>Color Blanco de losa vitrificada.</i>
	<i>Inodoro</i>	<i>Taza de resina especial, separadora de orina</i>
	<i>Urinario</i>	<i>De resina con desviación a bidón</i>
Puertas	<i>Principal</i>	<i>Marco de madera Tornillo con pantalla central de triplay, caña brava atornillada</i>
Ventana	<i>Interior/Exterior</i>	<i>Marco de madera Tornillo, caña brava atornillada</i>
Bisagras	<i>Interiores</i>	<i>Bisagra Nacional</i>
Cerrajería	<i>Puerta Principal</i>	<i>Cerradura Estándar de dos golpes</i>
	<i>Puerta Interior</i>	<i>Cerradura de Pomo</i>
Techo	<i>Sala, Comedor, Cocina, Dormitorios, Almacén y Control.</i>	<i>Torta de Barro, cielo raso de caña brava laqueada</i>
	<i>SS.HH</i>	<i>Cobertura liviana de Calamina o Eternit</i>
	<i>Ramada 01 y Ramada 02</i>	<i>Estructura de madera Tornillo y Caña Brava laqueada</i>
Exteriores	<i>Piso de Pasadizo</i>	<i>Marqueta de Yeso 0.40m x 0.40m</i>
	<i>Piso de Corral</i>	<i>Tierra compactada</i>
	<i>Sardinél</i>	<i>Sardinél de concreto de 0.15 m de altura</i>
	<i>Patio Central</i>	<i>Marqueta de Yeso 0.40m x 0.40m.</i>
	<i>Contra zócalo</i>	<i>Marqueta de Yeso 0.40m x 0.40m.</i>
	<i>Bajo relieve</i>	<i>Espesor de 0.02 m.</i>
	<i>Perforaciones en muros exteriores</i>	<i>De formas triangulares y de rombo</i>
Fuente: Elaboración Propia.		

6.4.2. Planos: Arquitectura

a) Modulo Vivienda Conurbada tipo A

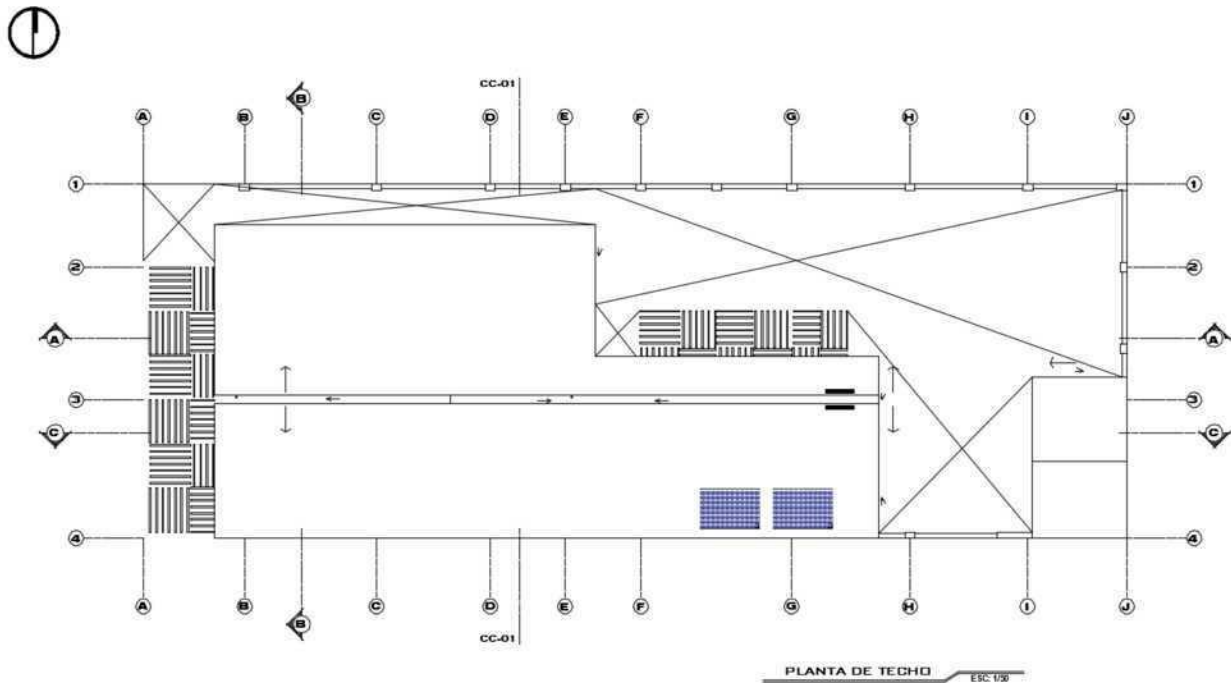


PLANTA DE PRIMER NIVEL

ESC: 1/50

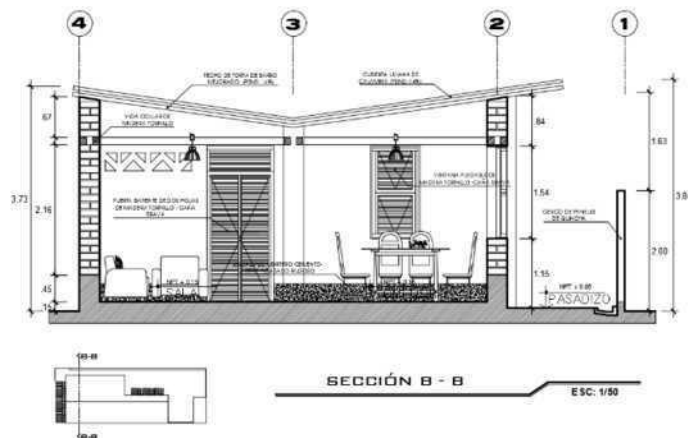
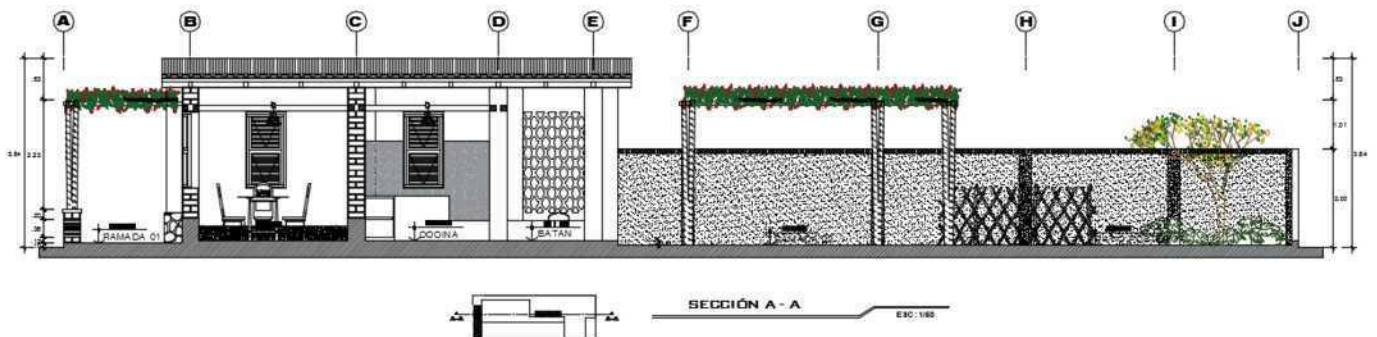
LEYENDA	
	SISTEMA DE BLOQUES DE ADOBE ESTABILIZADO CON ASFALTO 2%.
	SISTEMA APORTEADO DE LADRILLO DE ARCILLA.
	SISTEMA DE PANELES DE QUINCHA, CON BARRIO ESTABILIZADO.

C U A R O	ZONA SOCIAL	ZONA INTIMA	ZONA DE SERVICIO	ZONA COMPLEMENTARIA
	SALA 9.90 m ²	DORMITORIO 01 18.90 m ²	COCINA 8.00 m ²	
	COMEDOR 9.50 m ²	DORMITORIO 02 18.05 m ²	BATH 6.90 m ²	CORRAL 10.16 m ²
	RAMADA 01 13.80 m ²		ALMACEN 2.33 m ²	HUERTO 9.51 m ²
	RAMADA 02 10.20 m ²		CONTROL 1.64 m ²	
			SSHH + DUCHA 5.05 m ²	
	AREA UTIL. = 116.74 m ²			
	AREA TECHADA = 94.18 m ²			
	PRESUPUESTO = S/ 50 186,80			



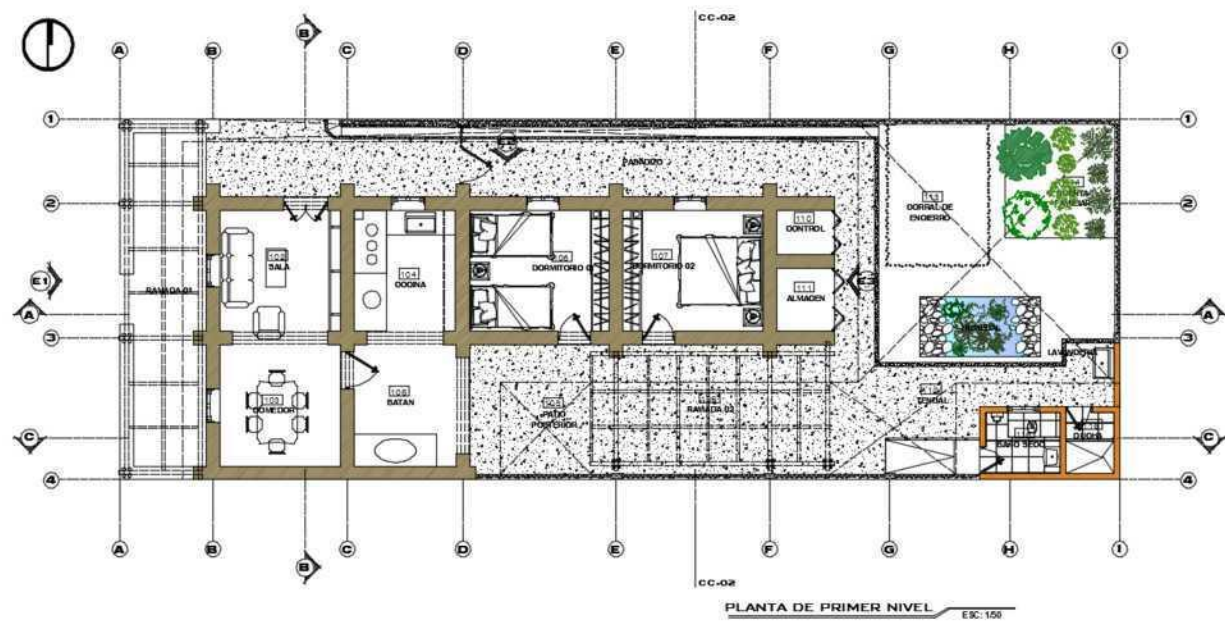
PLANTA DE TECHO

ESC: 1/50



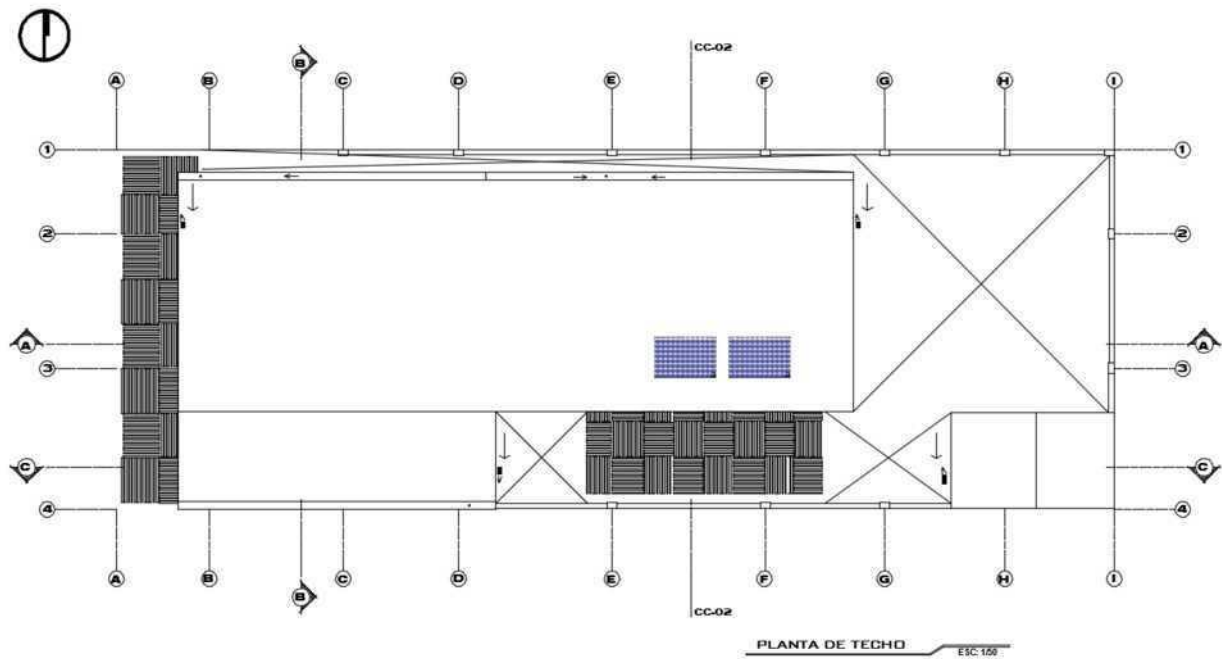
[Ver Planos Adjuntos]

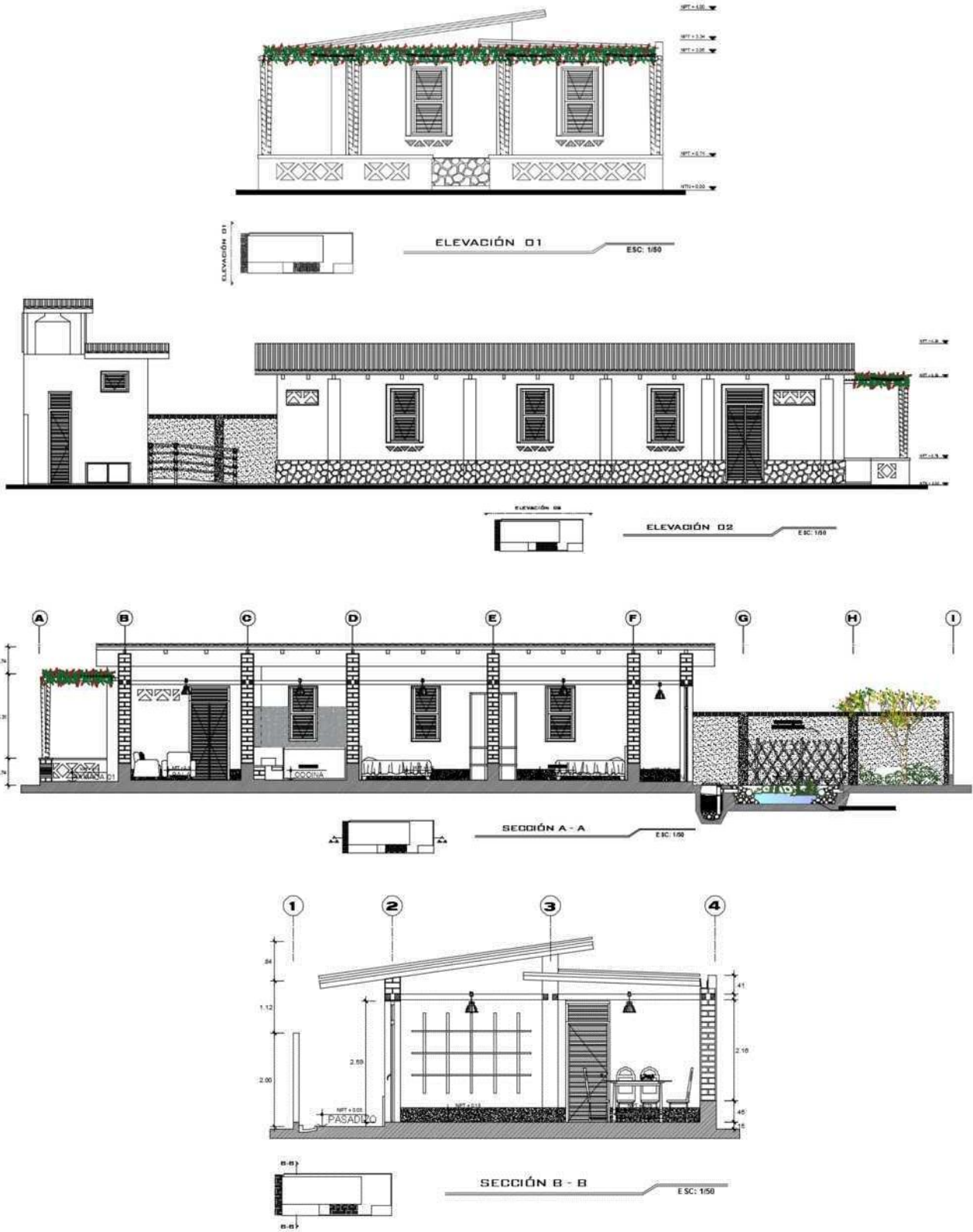
b) Modulo Vivienda Conurbada tipo B



LEYENDA	
	SISTEMA DE BLOQUES DE ADOBE ESTABILIZADO CON ASFALTO 2%
	SISTEMA APORTICADO DE LADRILLO DE ARCILLA
	SISTEMA DE PANELES DE QUINCHA, CON BARRO ESTABILIZADO

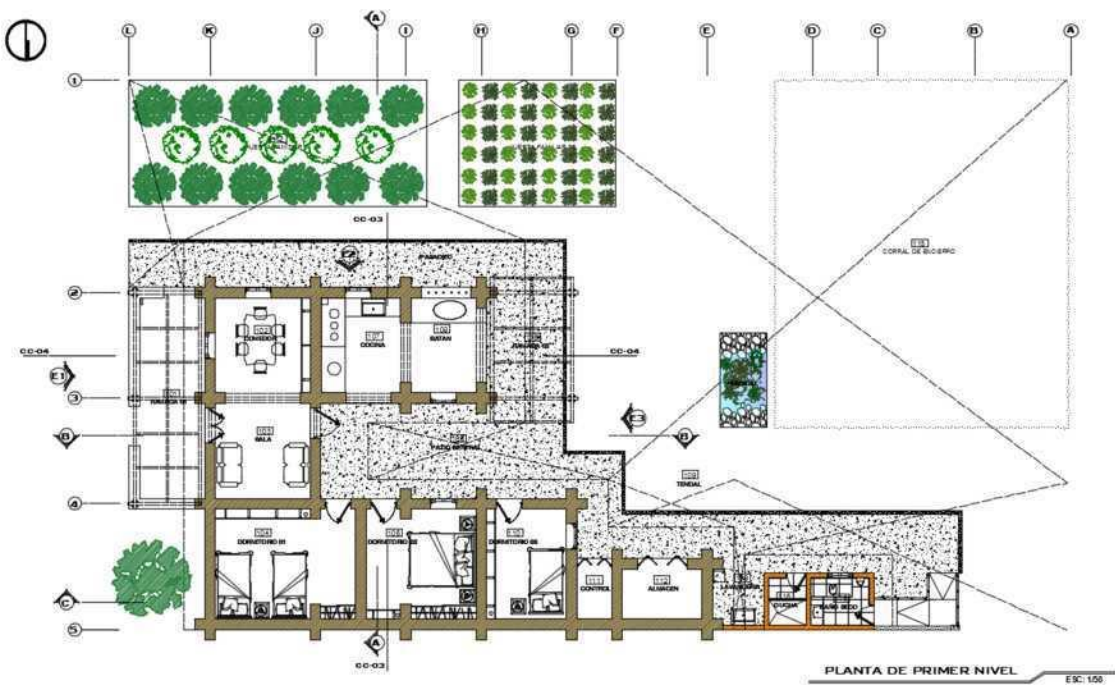
	ZONA SOCIAL	ZONA INTIMA	ZONA DE SERVICIO	ZONA COMPLEMENTARIA
D	SALA 9,90 m ²	DORMITORIO 01 10,85 m ²	COCINA 6,45 m ²	
C	COMEDOR 9,50 m ²	DORMITORIO 02 10,85 m ²	BATAN 7,60 m ²	CORRAL 11,30 m ²
E	RAMADA 01 15,80 m ²		ALMACEN 2,33 m ²	HUERTO 8,35 m ²
U	RAMADA 02 10,20 m ²		CONTROL 1,64 m ²	
A			SSH + DUCHA 5,05 m ²	
A				
D				
R				
E				
O				
A				
S				
	AREA UTIL = 109,82 m ²			
	AREA TECHADA = 84,66 m ²			
	PRESUPUESTO = S/ 45 891.80			





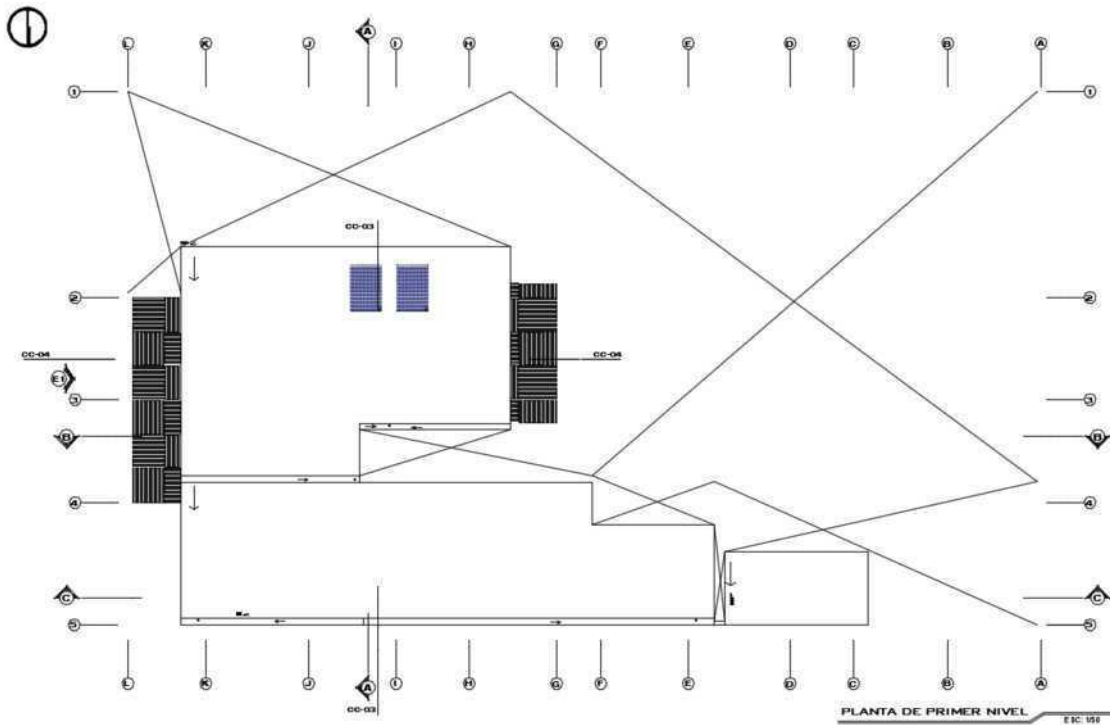
[Ver Planos Adjuntos]

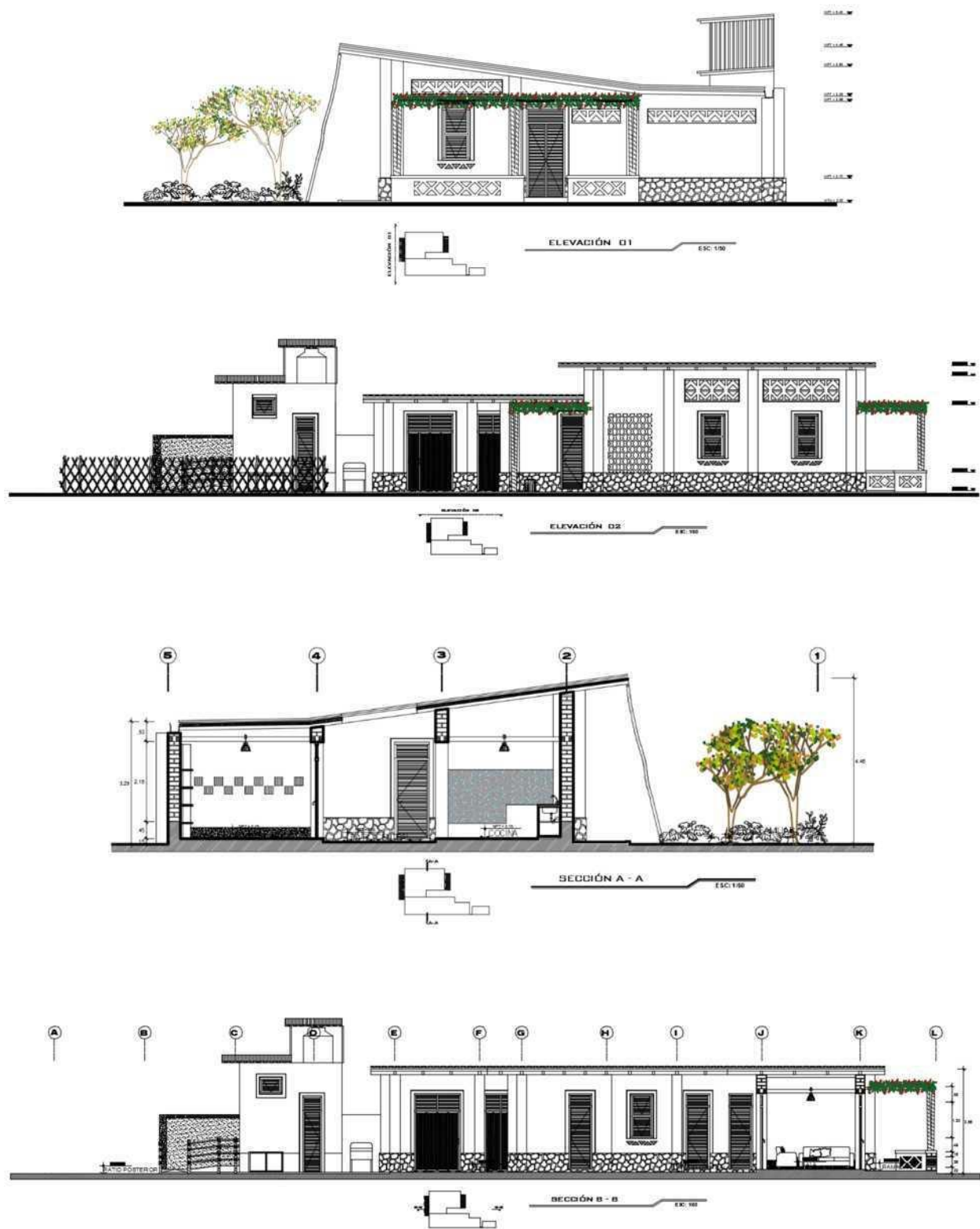
c) Modulo Vivienda Dispersa tipo A



LEYENDA	
	SISTEMA DE BLOQUES DE ADOBE ESTABILIZADO CON ASFALTO 2%
	SISTEMA APORTICADO DE LADRILLO DE ARCILLA
	SISTEMA DE PAÑALES DE QUINCHA CON SARRIO ESTABILIZADO

	ZONA SOCIAL	ZONA INTIMA	ZONA DE SERVICIO	ZONA COMPLEMENTARIA
D	SALA 3,55 m ²	DORMITORIO 01 15,34 m ²	COCINA 8,42 m ²	CORRAL 105,00 m ²
C	COMEDOR 8,55 m ²	DORMITORIO 02 12,25 m ²	BATH 7,35 m ²	HUERTO 58,00 m ²
E	RAMADA 01 13,14 m ²	DORMITORIO 03 9,16 m ²	ALMACEN 4,55 m ²	
U	RAMADA 02 12,00 m ²		CONTROL 2,12 m ²	
A			SSHH + DUCHA 5,05 m ²	
D	AREA UTIL = 271,49 m ²			
R	AREA TECHADA = 110,40 m ²			
E	PRESUPUESTO = S/ 59 847,86			
O				
S				

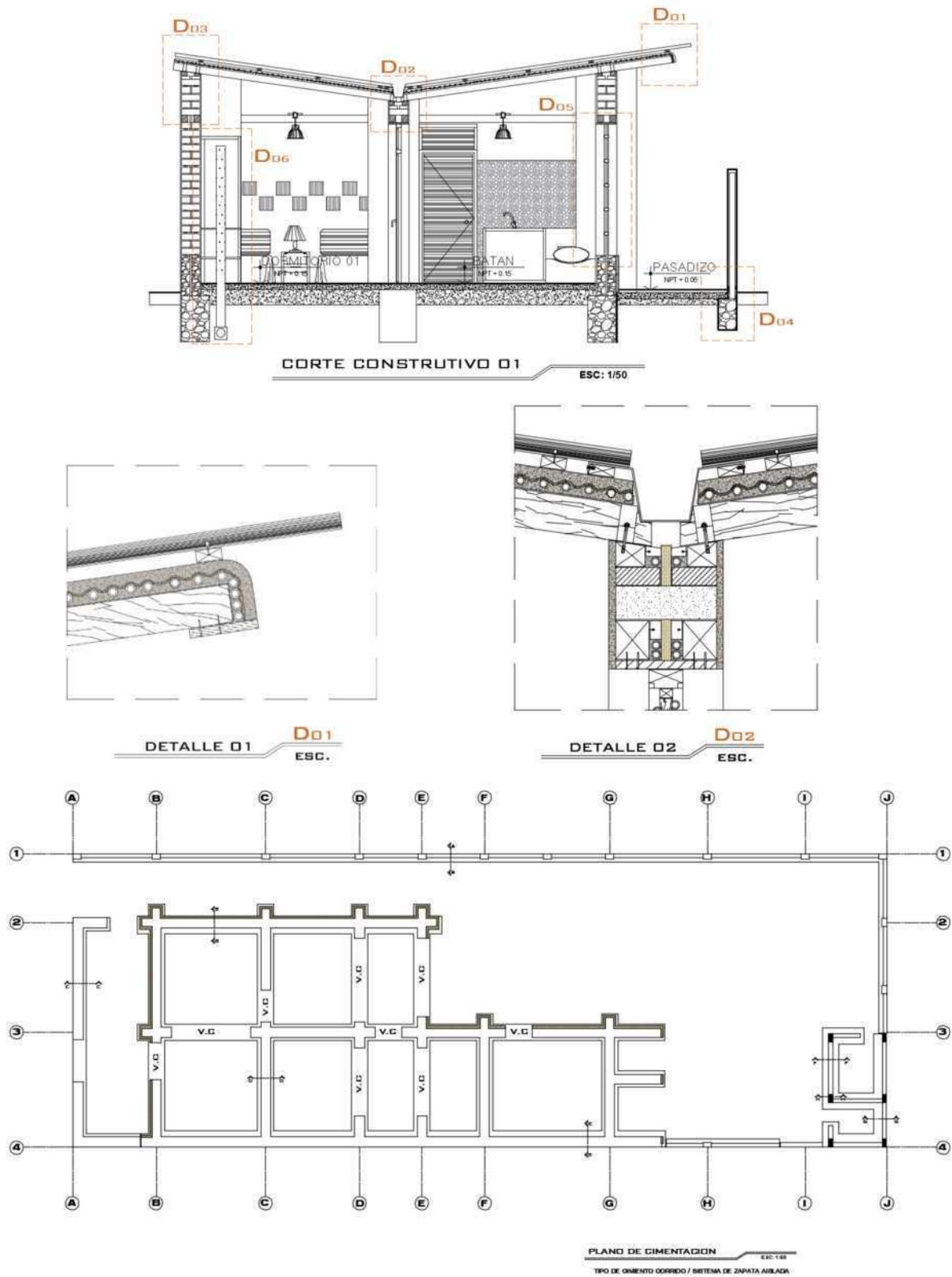


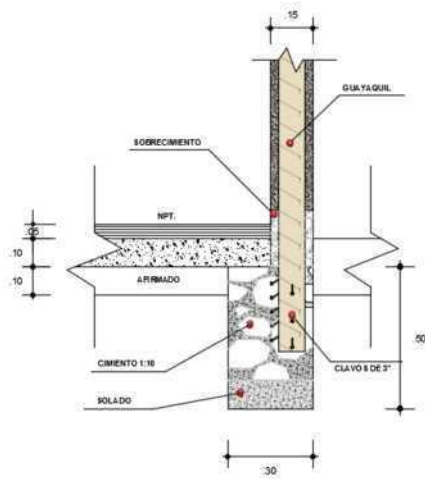


[Ver Planos Adjuntos]

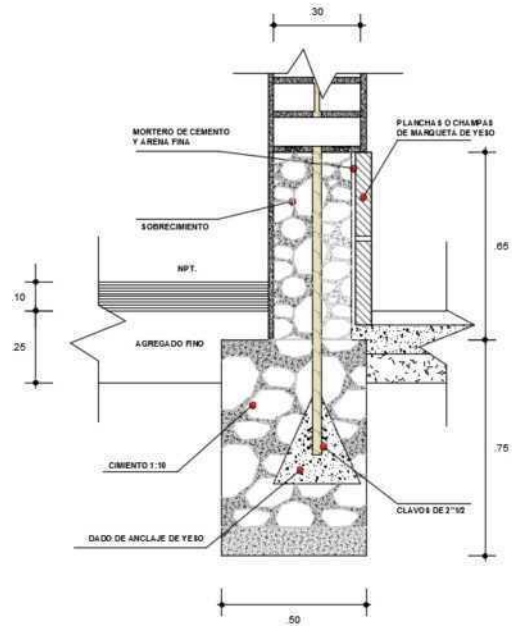
6.4.3. Planos: Estructura

a) Modulo Vivienda Conurbada tipo A

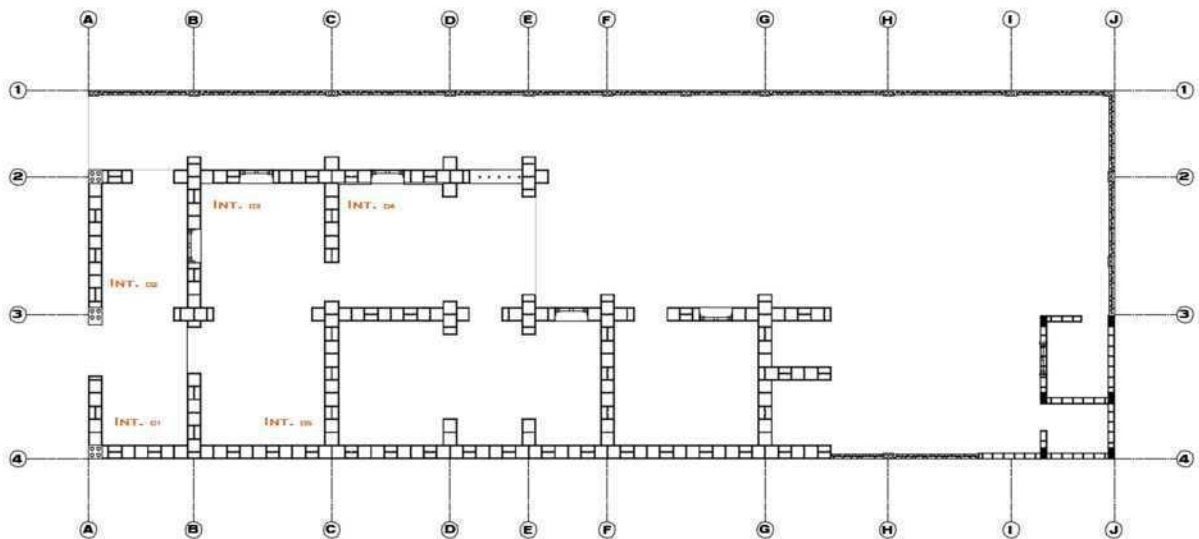




SECCIÓN A - A ESC: 1/25

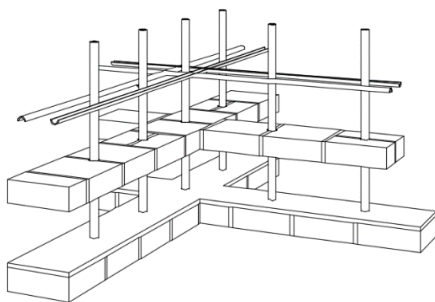


SECCIÓN B - B ESC: 1/25

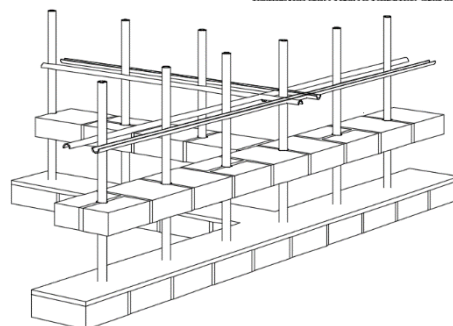


SEGUNDO EMPANTILLADO ESC: 1/50

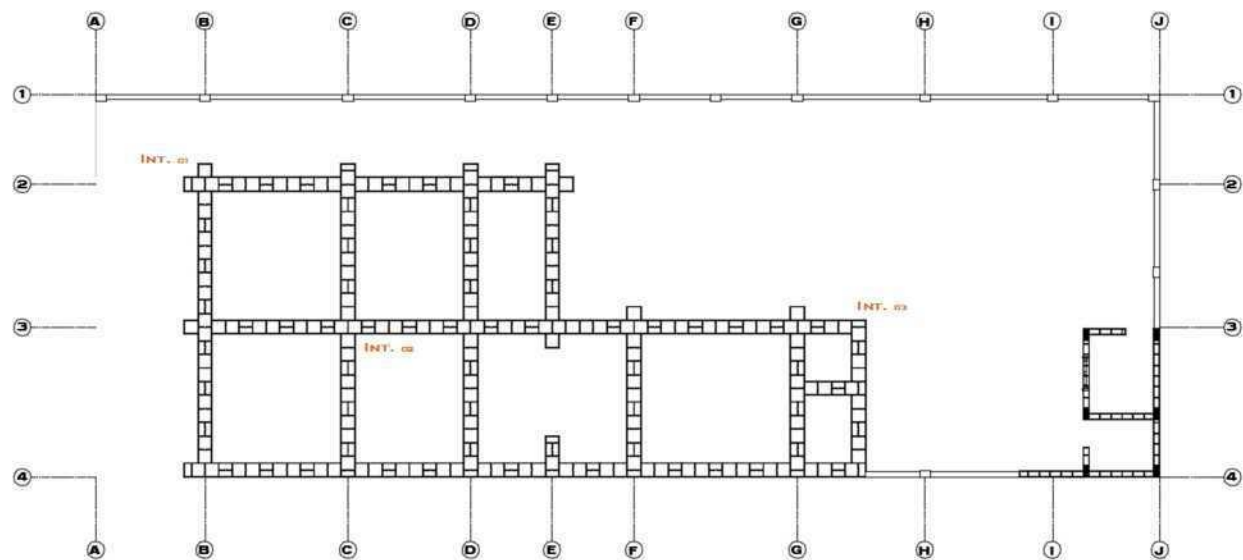
SISTEMA CONSTRUCTIVO DE ADOSSE ESTABILIZADO, REFORZADO CON OÑA BRAMA / SISTEMA



INTERSECCIÓN 04



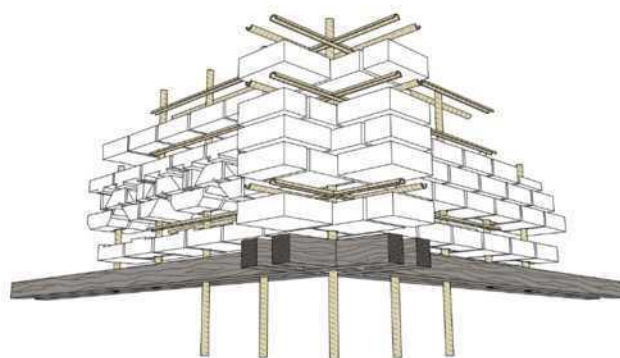
INTERSECCIÓN 05



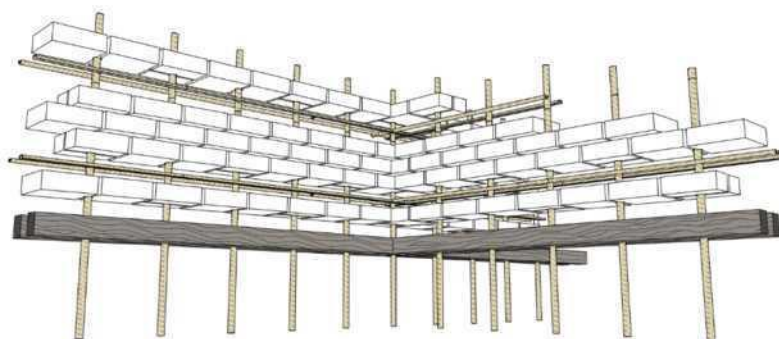
EMPLANTILLADO A 2.70 M DE ALTURA

ESC: 1/50

SISTEMA CONSTRUCTIVO DE ADOSADO ESTABILIZADO, REFORZADO CON CABLES DE ALACRIL / SISTEMA
ALFONTEJADO CON LAJUELO ARTESANAL KIKO KONO



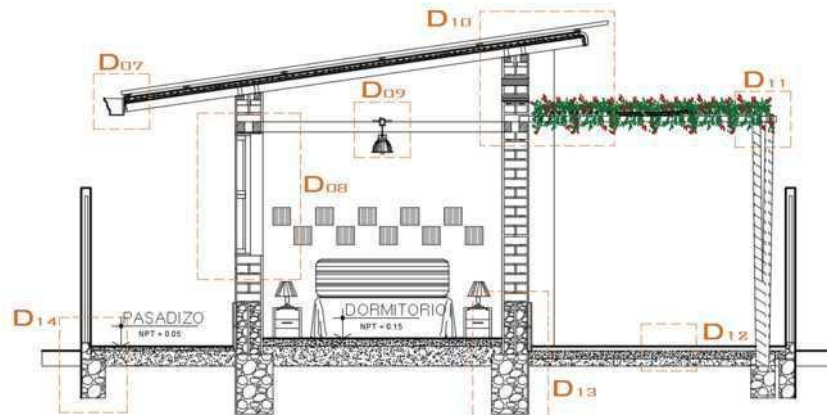
INTERSECCIÓN 01



INTERSECCIÓN 02

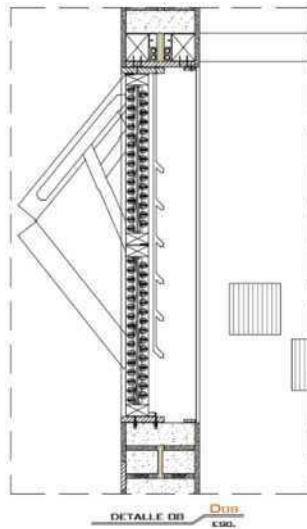
[Ver Planos Adjuntos]

b) Modulo Vivienda Conurbada tipo B

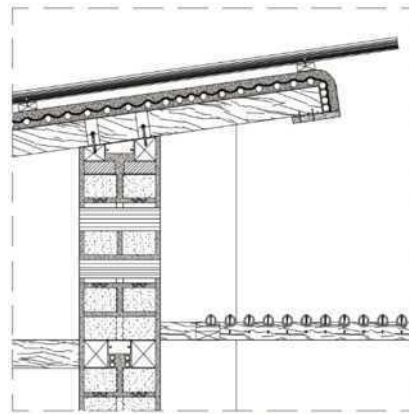


CORTE CONSTRUCTIVO 02

ESC: 1/50

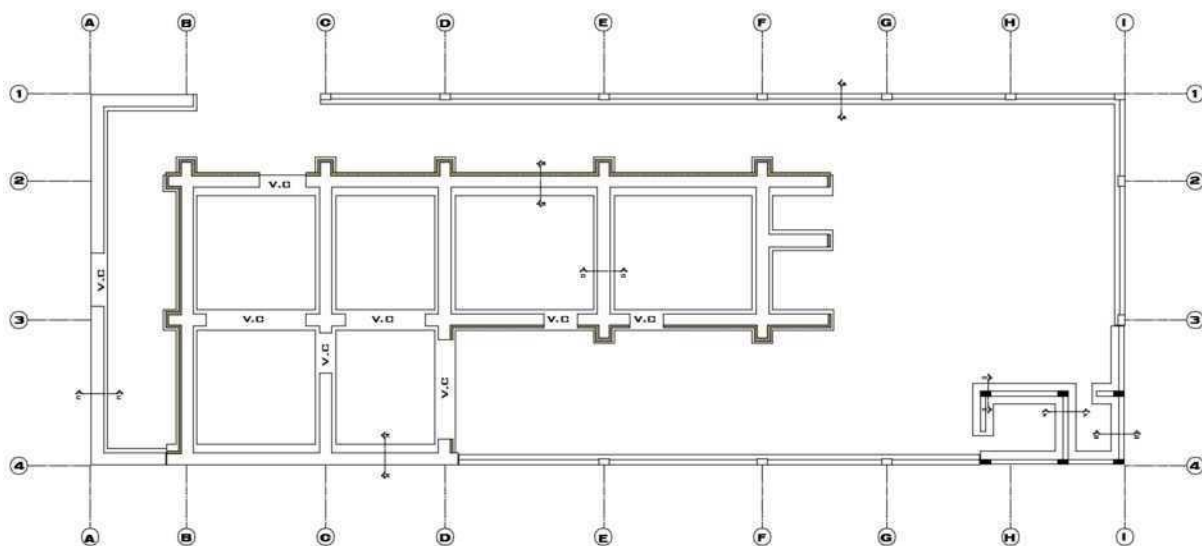


DETALLE 08



DETALLE 10

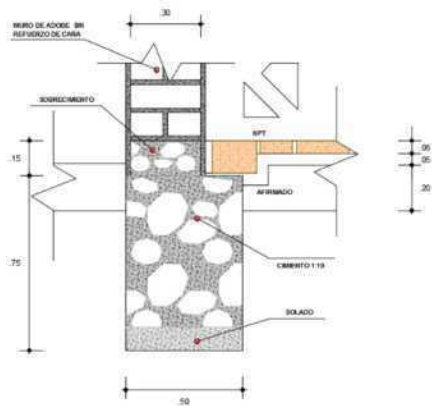
EDG.



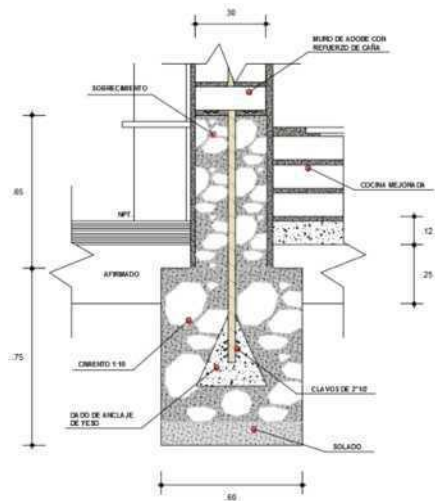
SEGUNDO EMPLANTILLADO

ESC: 1/50

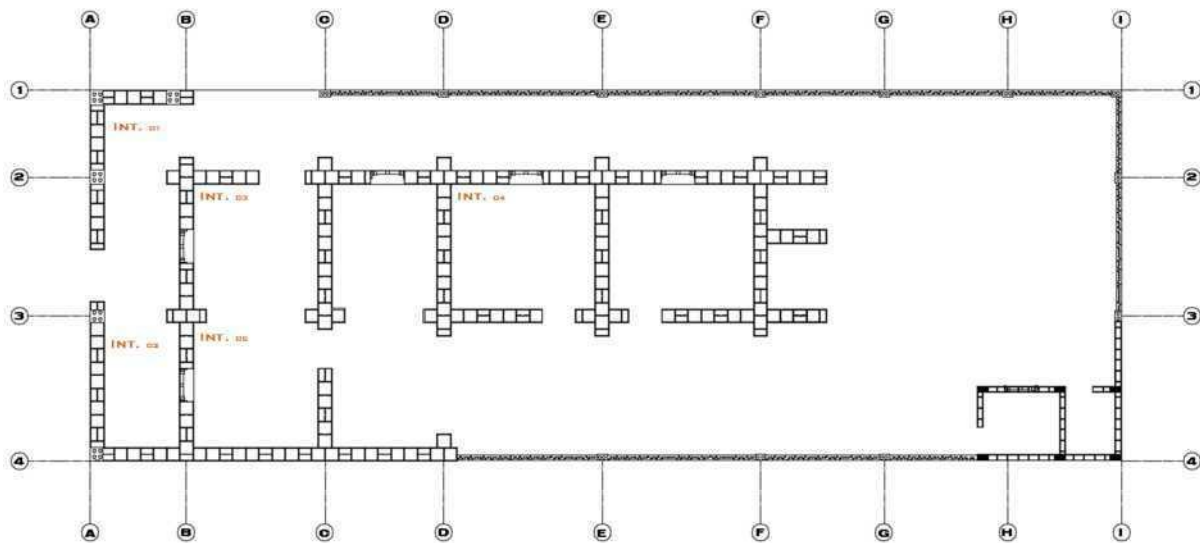
TIPO DE CEMENTO CORRIDO / BRITEMA DE ZAPATA ABLADA



SECCIÓN C - C ESC: 1/25

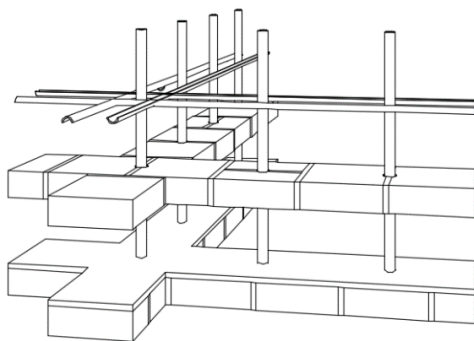


SECCIÓN D - D ESC: 1/25

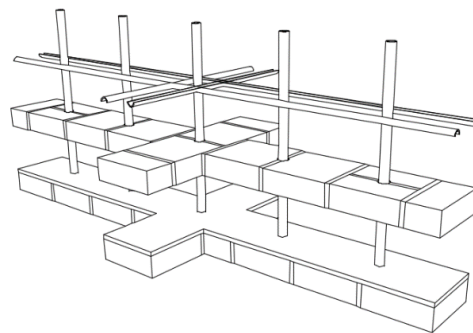


SEGUNDO EMPLANTILLADO ESC: 1/25

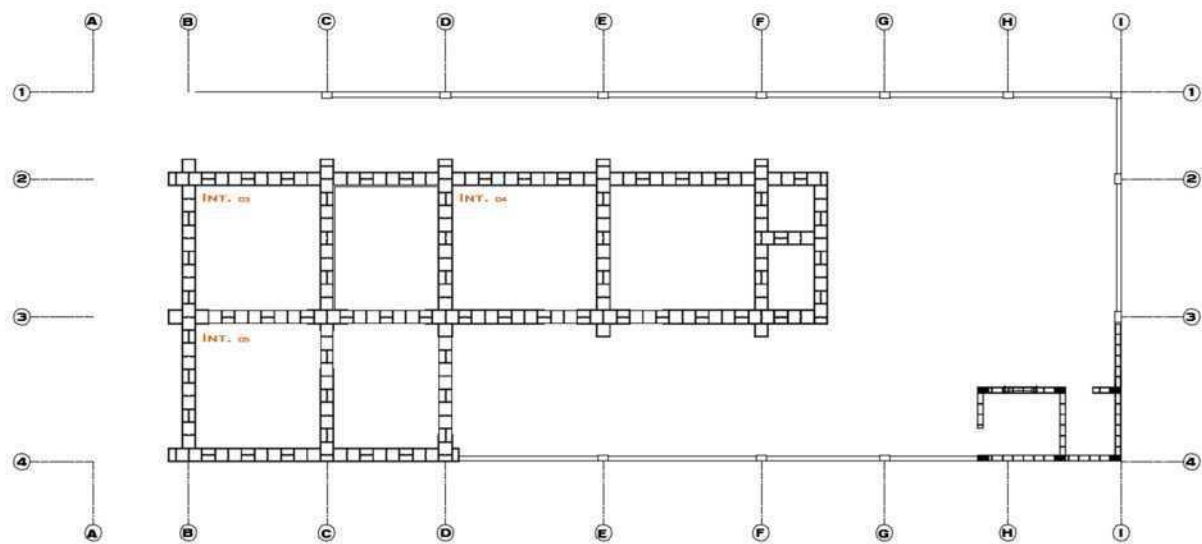
SISTEMA CONSTRUCTIVO DE ADOBE ESTABILIZADO, REFORZADO CON CABA GRUVA / SISTEMA APORTIGADO CON LADRILLO ARTESANAL KIKO KONG.



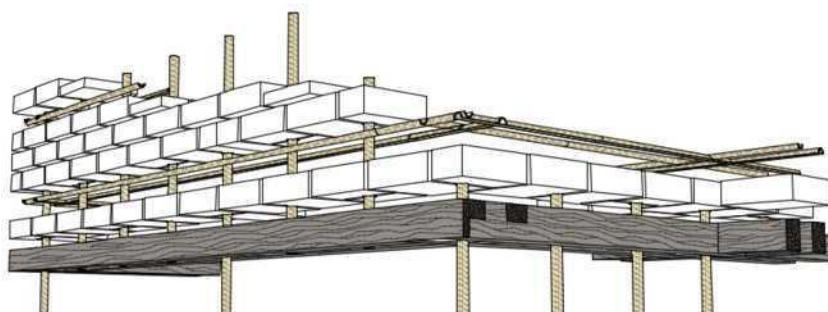
INTERSECCIÓN 04



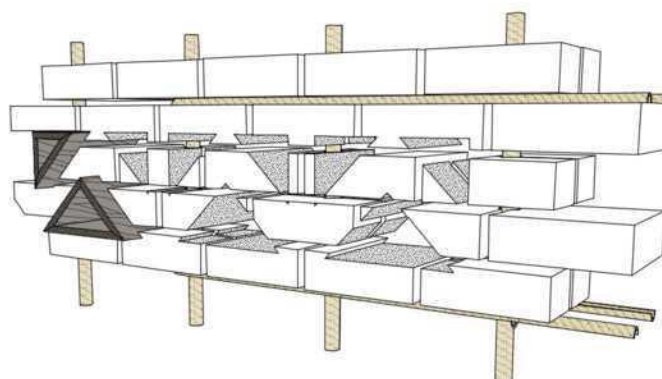
INTERSECCIÓN 05



EMPLANTILLADO A 2.70 M ERC 100
 SISTEMA CONSTRUCTIVO DE ADobe ESTABILIZADO, REFORZADO CON OALA DE VIDA / SISTEMA
 APORTANDO CON LADRILLO ARTESANAL KINEX KORO



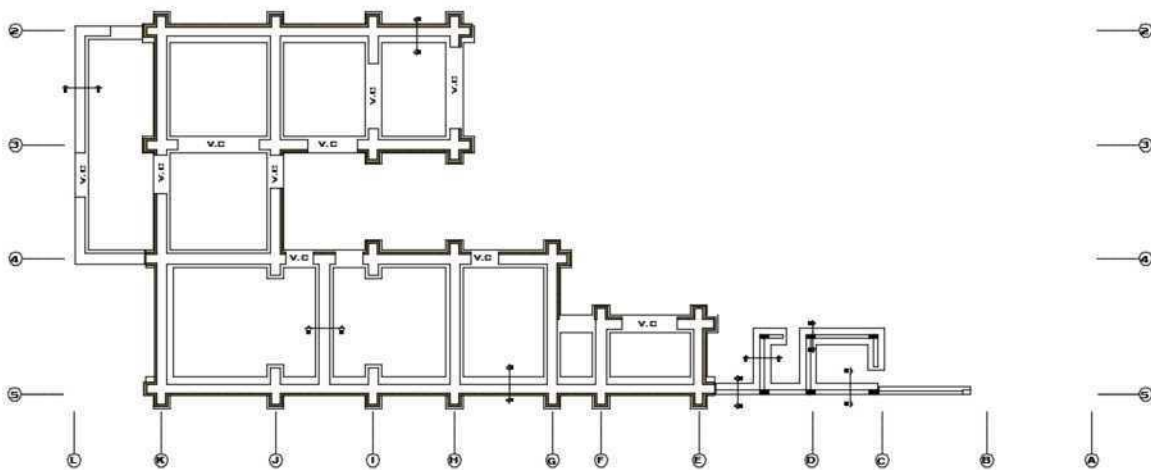
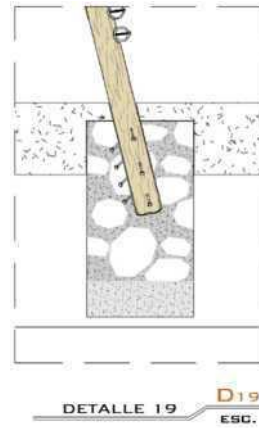
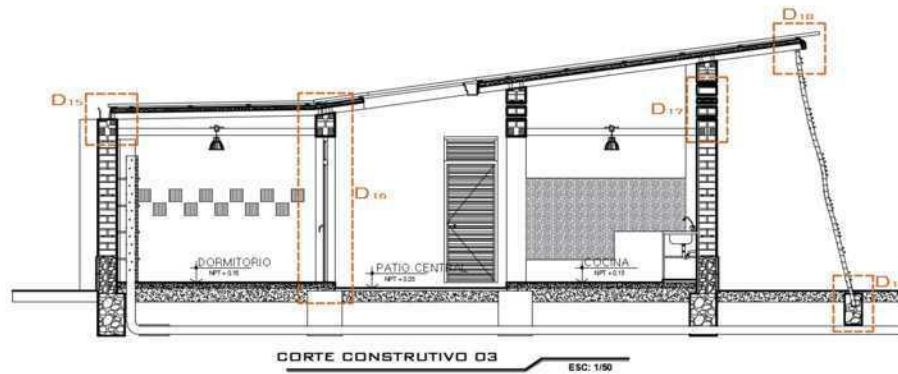
INTERSECCIÓN 03



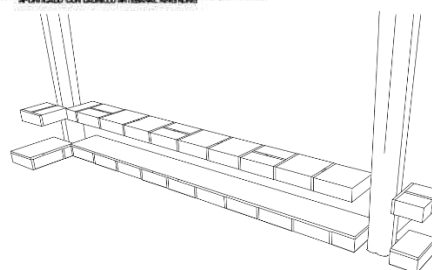
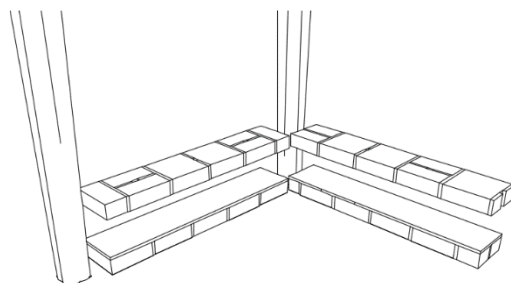
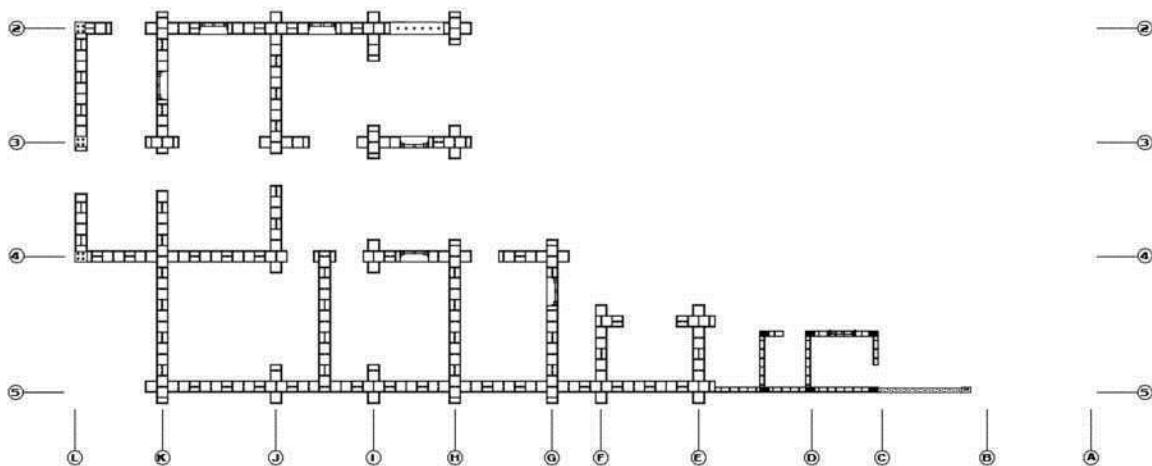
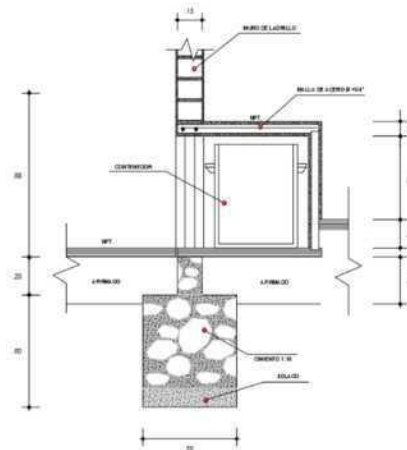
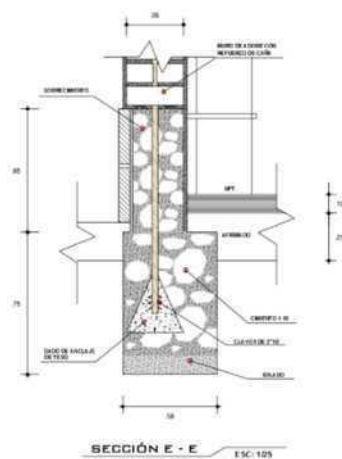
ISOMETRIA DE EMPAREJADO DE BLOQUE DE ADOBE ESTABILIZADO CON ASFALTO. CON
 PERFORACIONES DE FIGURAS GEOMETRICAS, UTILIZANDO MOLDES DE MADERA TORNILLO.

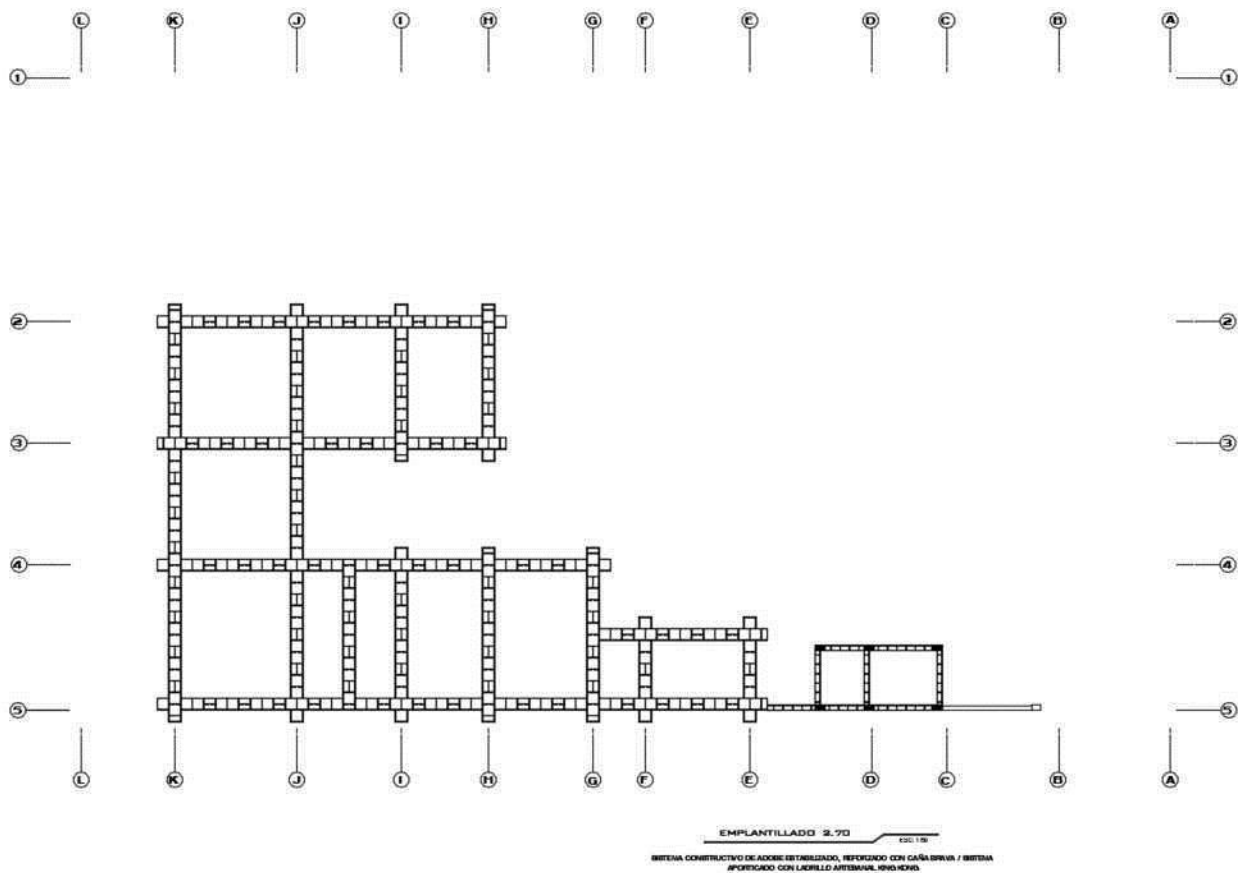
[Ver Planos Adjuntos]

c) Módulo Vivienda Dispersa tipo A



ENTRADA CONSTRUCTIVA DE ALICATE DETALLIZADO, REPOSICIONADO CON GUAÍAS Y / O BARRAS
APORTANDO CON LACRILLO INTERIORAL, KERO KERO

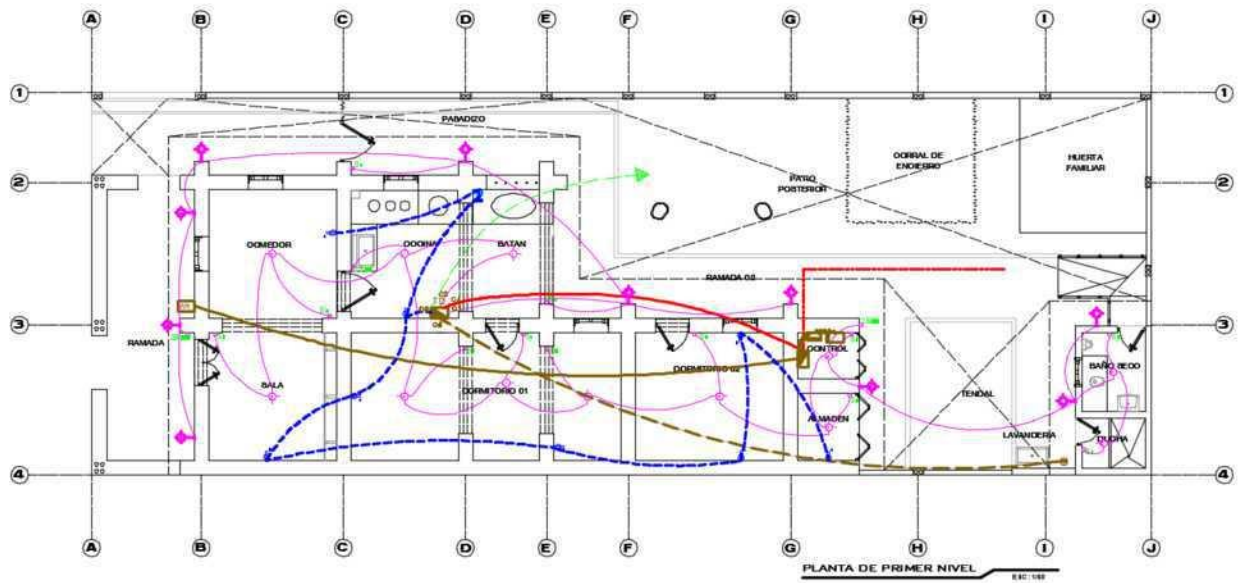




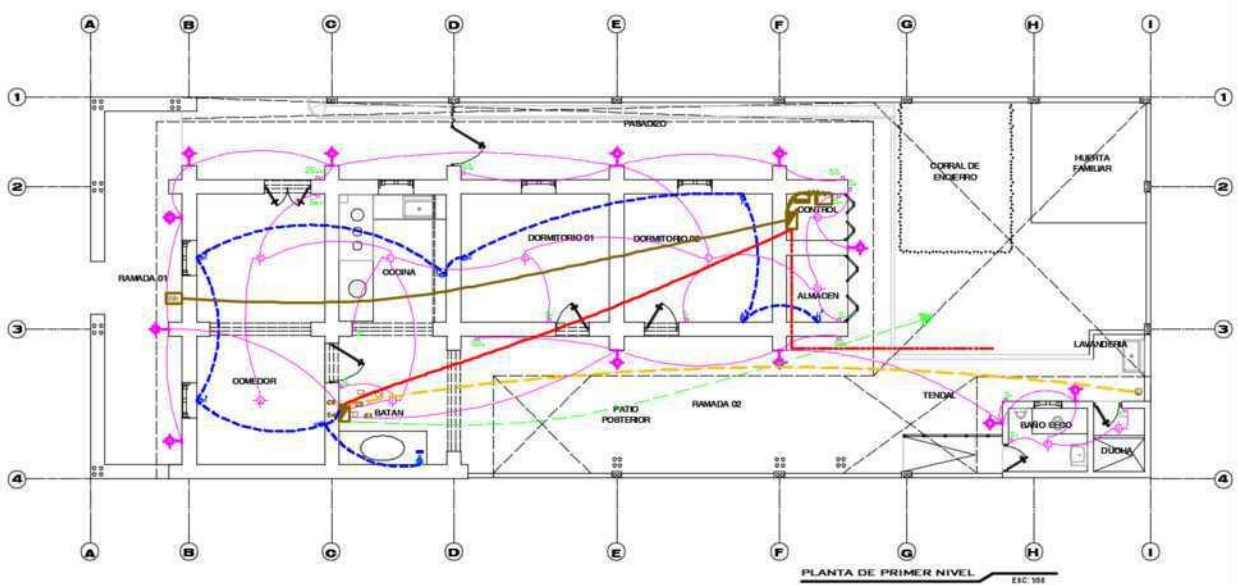
[Ver Planos Adjuntos]

6.4.4. Planos: Instalaciones Eléctricas

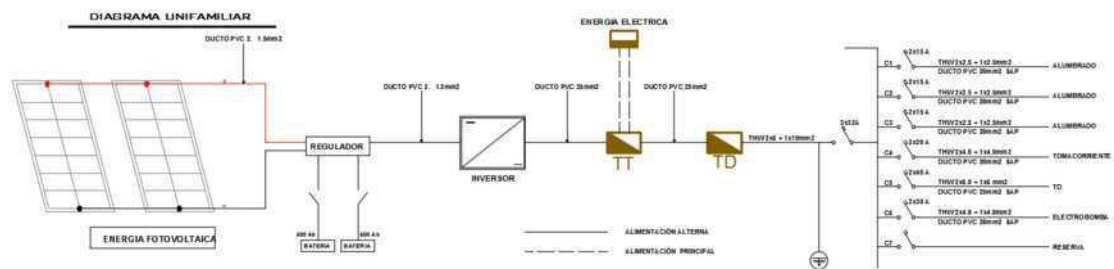
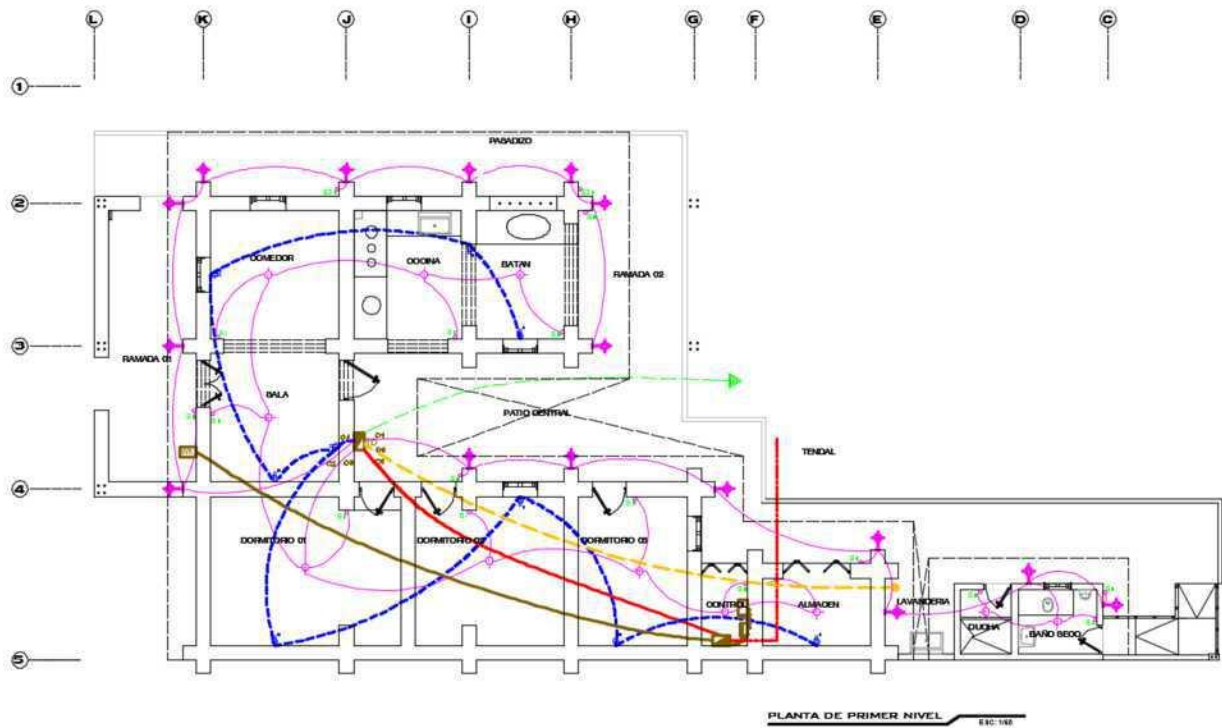
a) Modulo Vivienda Conurbada tipo A



b) Modulo Vivienda Conurbada tipo B



c) Modulo Vivienda Dispersa tipo A

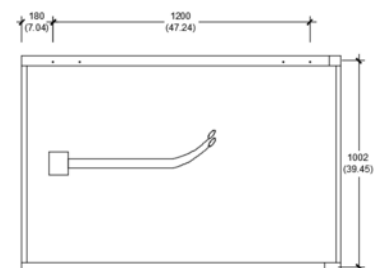
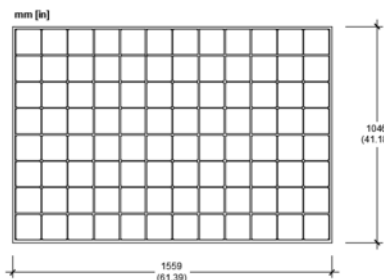


ENERGÍA FOTOVOLTAICA

Tipo de energía proveniente de captación de la radiación solar, es un tipo de energía Renovable. Se propone la utilización de la energía fotovoltaica como sistema de alimentación energético principal mediante la utilización de dos paneles solares de capacidad 315 v (SUNPOWER 315).

SUNPOWER *315 SOLAR PANEL

Este panel es el de mayor producción y eficiencia del mundo. Con una eficiencia de conversión del 19.3 y una producción que el resto de los paneles existentes en el mercado. Integrado por 96 células monocristalinas all-black.

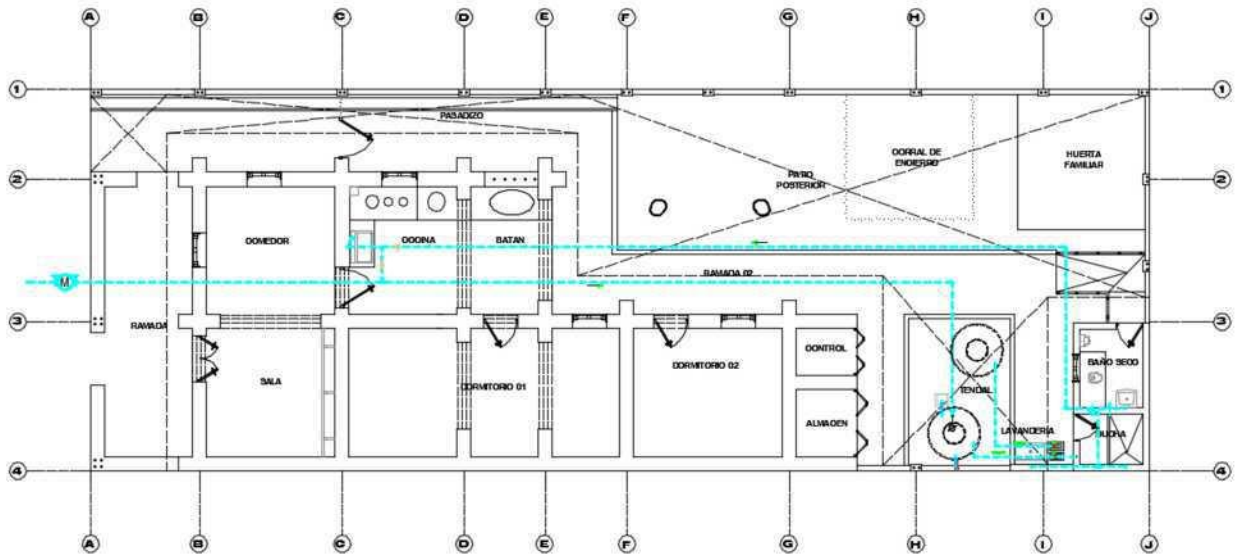


[Ver Planos Adjuntos]

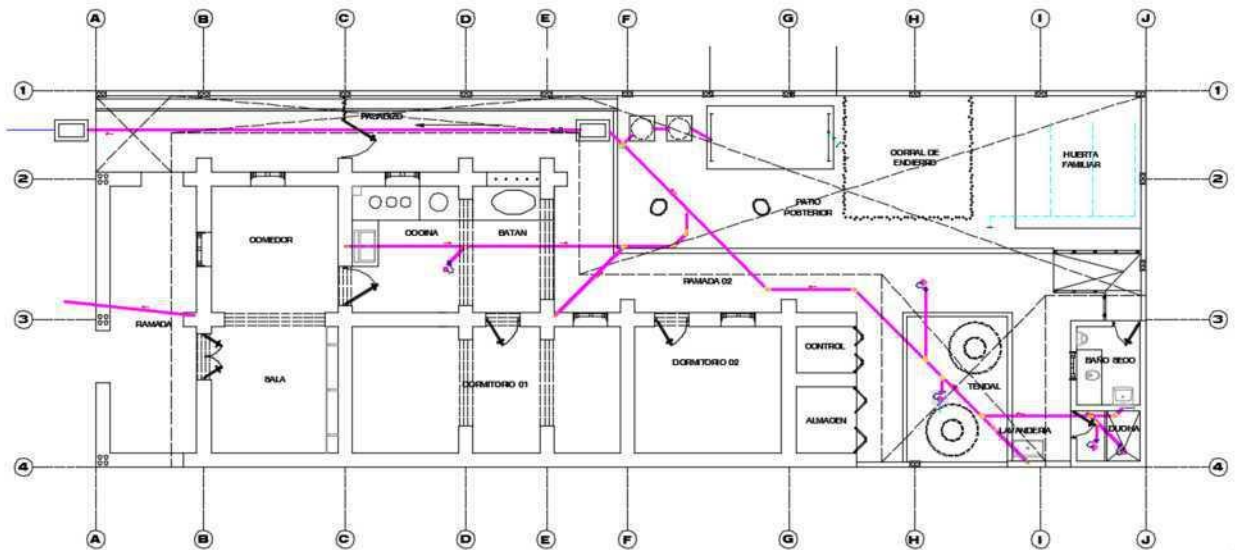
6.4.5. Planos: Instalaciones Sanitarias

a) M6dulo Vivienda Conurbada tipo A

a. Agua fría

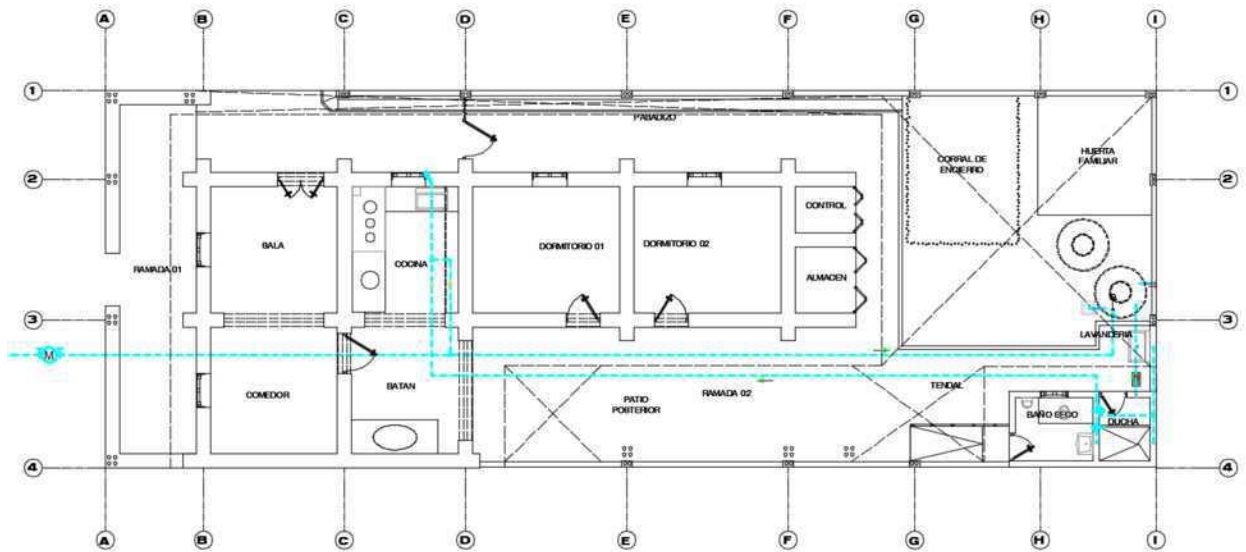


b. Desagüe

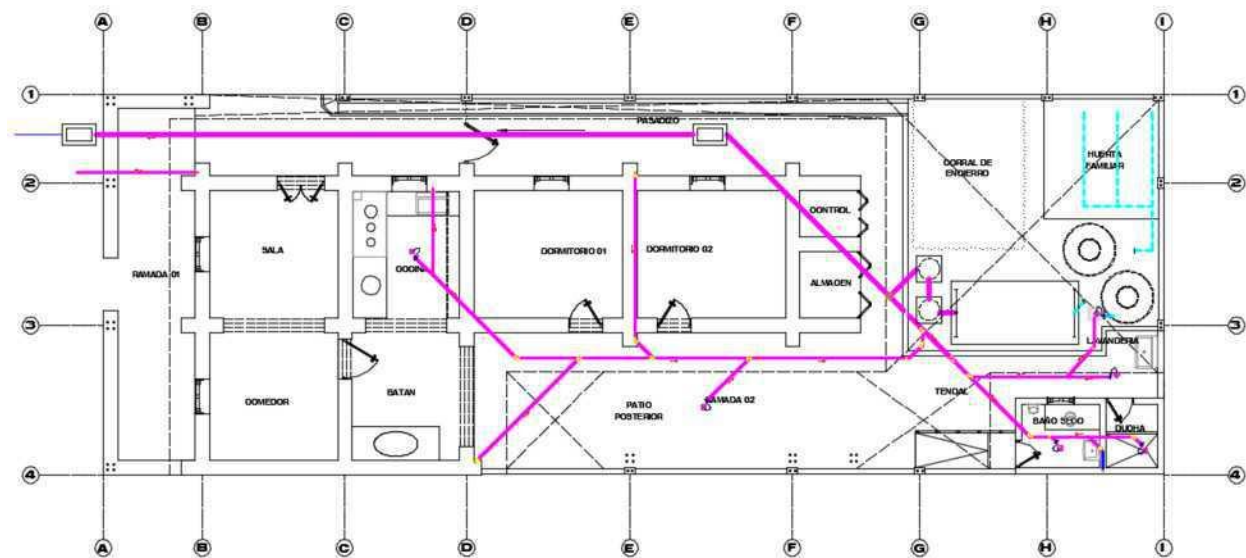


b) Modulo Vivienda Conurbada tipo B

a. Agua fría

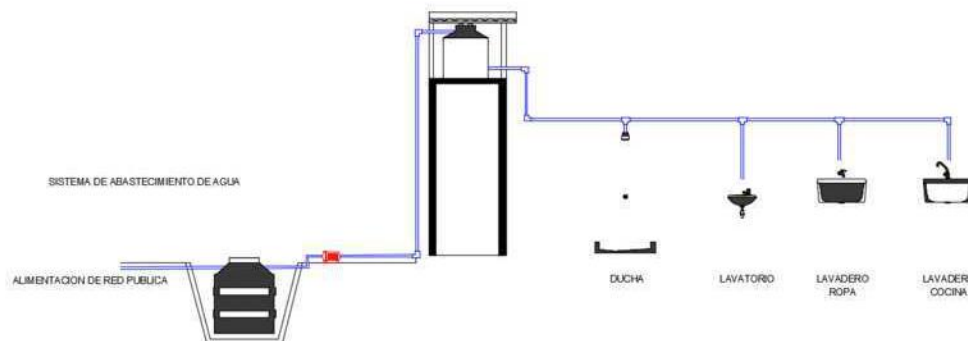
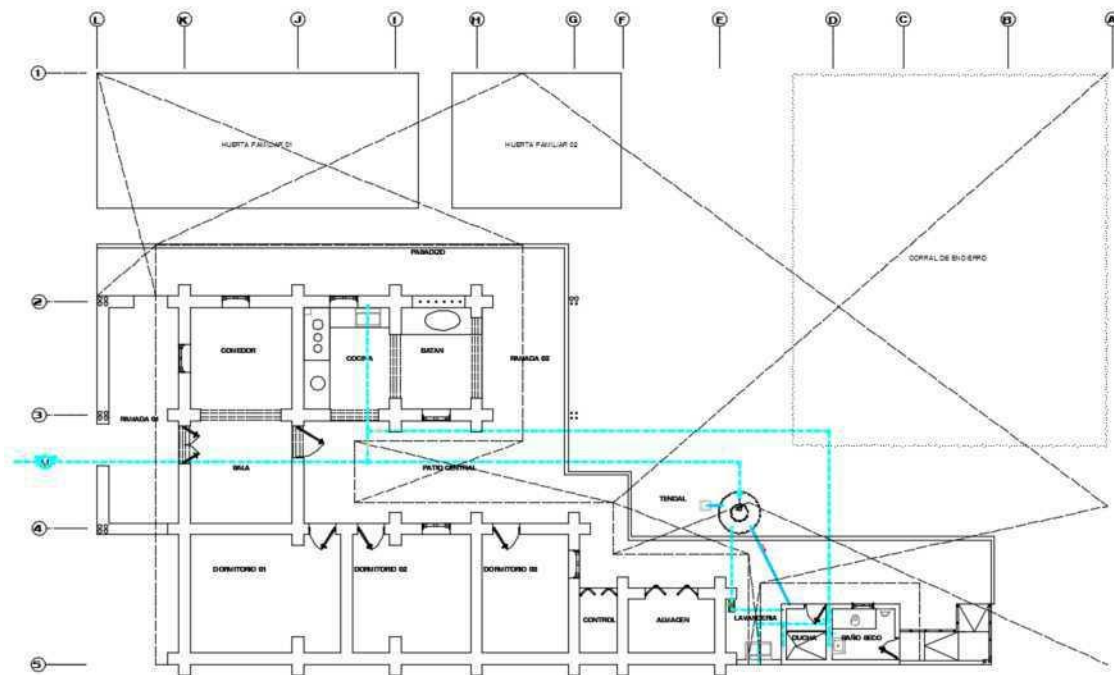


b. Desagüe



c) Modulo Vivienda Dispersa tipo A

Agua Fría



CONSUMO DIARIO DE AGUA POTABLE

Dotación de Agua = 1500 L /D.
 Basado en el cálculo de dotación de agua de Viviendas
 Unifamiliares según el Área total de la Parcela 1500
 (hasta 200m2) :
 Dotación de agua para animales = 20 L / D. Áves.
 Dotación de agua para animales = 40 L / D. Cabeza de
 ganado.

VOLUMEN DE LA CISTERNA

$$V = 3/4 \times \text{Dotación total de agua.}$$

$$V = 3/4 \times 1500 \text{ L/D}$$

$$V = 1125 \text{ L/D}$$

$$V = 1125 \text{ L/D como mínimo.}$$

VOLUMEN DEL TANQUE ELEVADO

$$V = 1/3 \times \text{Dotación total de agua.}$$

$$V = 1/3 \times 1500 \text{ L/D}$$

$$V = 500 \text{ L/D}$$

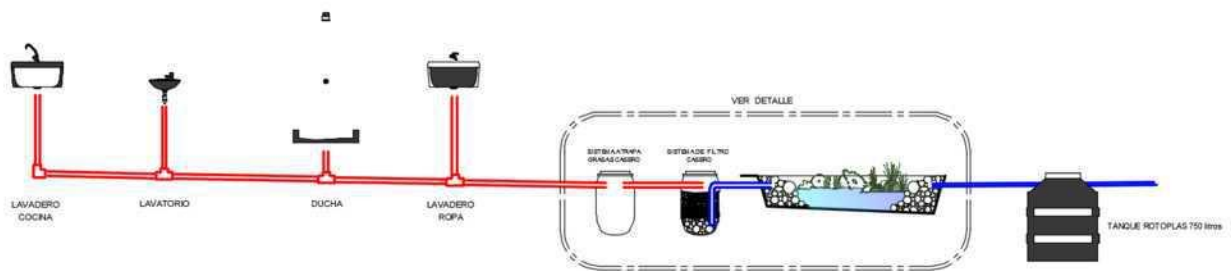
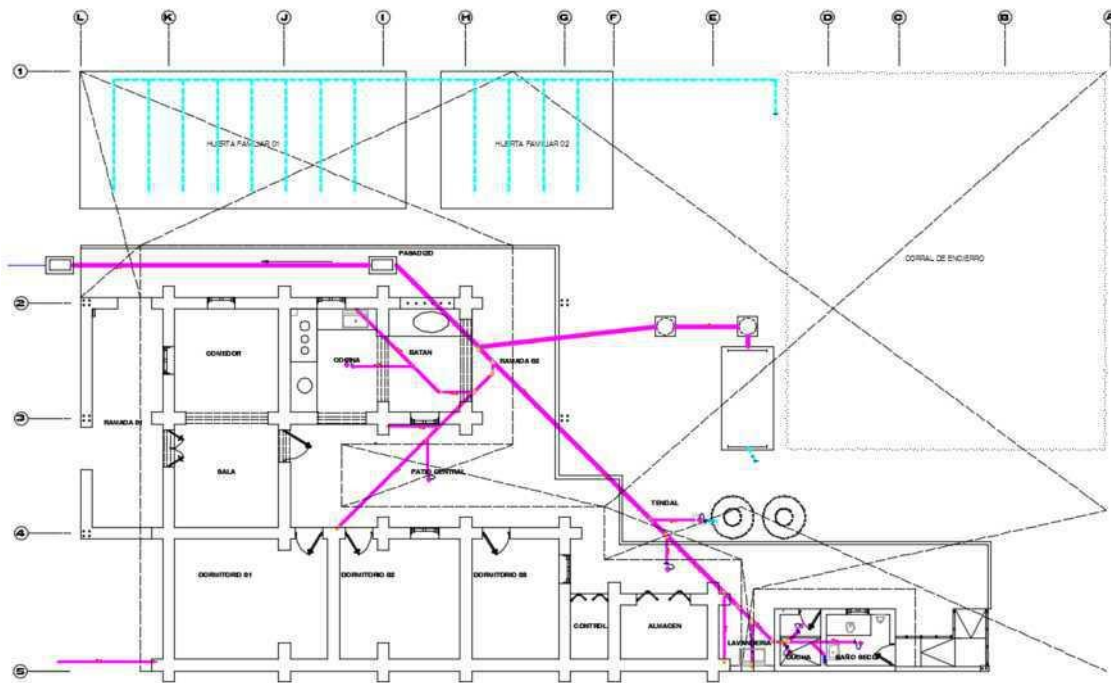
$$V = 500 \text{ L/D como mínimo.}$$

CAPACIDAD	DIAMETRO	ALTURA
450 L	0.85 m	0.99 m
600 L	0.97 m	1.12 m
750 L	1.10 m	1.02 m
1 100 L	1.10 m	1.40 m
2 500 L	1.55 m	1.60 m

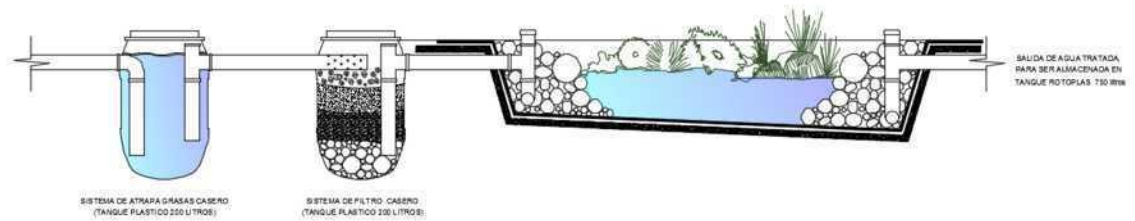


ALTURAS DE SALIDAS PARA APARATOS SANITARIOS

Desagüe



SISTEMA DE BIODIGESTOR CASERO



[Ver Planos Adjuntos]

6.4.6. Vistas

a) Módulo Vivienda Conurbada tipo A



Figura 224: Render 01 – Vista Fachada Frontal, de Módulo 01 de Vivienda Rural Conurbada.

Fuente: Elaboración propia.



Figura 225: Render 02 – Vista Lateral en perspectiva, de Módulo 01 de Vivienda Rural Conurbada.

Fuente: Elaboración propia.



Figura 226: Render 02 – Vista Lateral en perspectiva, de Módulo 01 de Vivienda Rural Conurbada

Fuente: Elaboración propia.



Figura 227: Render 03 – Vista Posterior en perspectiva, de Módulo 01 de Vivienda Rural Conurbada

Fuente: Elaboración propia.



Figura 228: Render 04 – Vista de ramada del Módulo 01 de Vivienda Rural Conurbada.

Fuente: Elaboración propia.



Figura 229: Render 05 – Vista exterior de los servicios higiénicos, del Módulo 01 de Vivienda Rural Conurbada

Fuente: Elaboración propia.



Figura 230: Render 06 – Vista interior de sala- comedor del Módulo 01 de Vivienda Rural Conurbada.

Fuente: Elaboración propia.



Figura 231: Render 07 – Vista interior del Dormitorio Principal del Módulo 01 de Vivienda Rural Conurbada
Fuente: Elaboración propia.

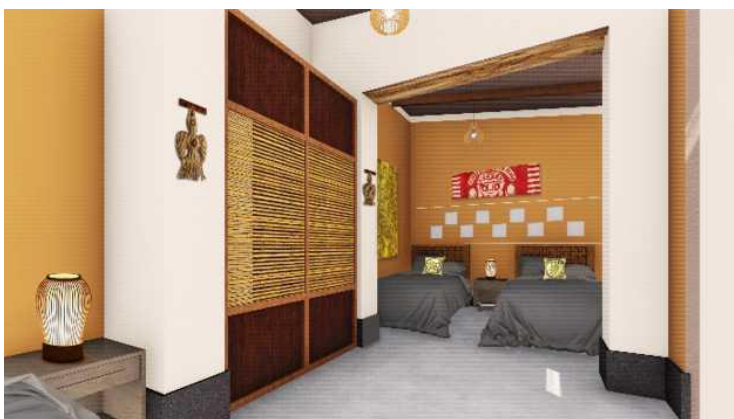


Figura 232: Render 08 – Vista interior del Dormitorio Múltiple del Módulo 01 de Vivienda Rural Conurbada.
Fuente: Elaboración propia.



Figura 233: . Render 09 – Vista interior de la Cocina – Batán del Módulo 01 de Vivienda Rural Conurbada
Fuente: Elaboración propia.



Figura 234: Render 09 – Vista interior de la Cocina – Batán del Módulo 01 de Vivienda Rural Conurbada.

Fuente: Elaboración propia.

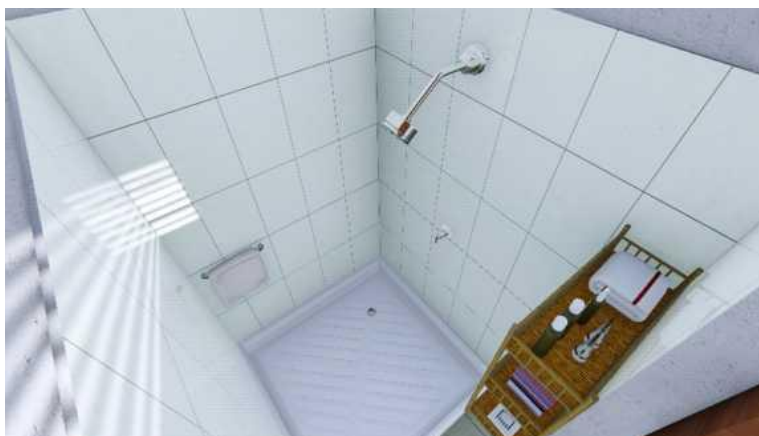


Figura 235: Render 11 – Vista interior de la ducha del Módulo 01 de Vivienda Rural Conurbada

Fuente: Elaboración propia.

b) Módulo Vivienda Conurbada tipo B



Figura 236: Render 01 – Vista de Fachada Principal, de Módulo 02 de Vivienda Rural Conurbada.

Fuente: Elaboración propia.



Figura 237: Render 03 – Vista de SS.HH y ducha, de Módulo 02 de Vivienda Rural Conurbada.

Fuente: Elaboración propia.



Figura 238: Render 04 – Vista de corral y huerta familiar, del Módulo 02 de Vivienda Rural Conurbada

Fuente: Elaboración propia.



Figura 239: Render 05 – Vista lateral, de Módulo 02 de Vivienda Rural Conurbada
Fuente: Elaboración propia.



Figura 240: Render 06 – Vista de Ramada Posterior, del Módulo 02 de Vivienda Rural Conurbada.
Fuente: Elaboración propia.



Figura 241: Render 07 – Vista de Fachada Posterior, del Módulo 02 de Vivienda Rural Conurbada
Fuente: Elaboración propia.



Figura 242: Render 08 – Vista interior de sala- comedor del Módulo 02 de Vivienda Rural Conurbada.
Fuente: Elaboración propia.



Figura 243: Render 09 – Vista interior de la Cocina – Batán del Módulo 02 de Vivienda Rural Conurbada
Fuente: Elaboración propia.



Figura 244: Render 10 – Vista interior del Dormitorio Doble del Módulo 02 de Vivienda Rural Conurbada
Fuente: Elaboración propia.



Figura 245: Render 11 – Vista interior del Dormitorio Principal del Módulo 02 de Vivienda Rural Conurbada
Fuente: Elaboración propia.



Figura 246: Render 12 – Vista interior del Sistema de Baño Seco del Módulo 02 de Vivienda Rural Conurbada
Fuente: Elaboración propia.



Figura 247: Render 13 – Vista interior de la ducha del Módulo 02 de Vivienda Rural Conurbada.
Fuente: Elaboración propia.

c) Módulo Vivienda Dispersa tipo C



Figura 248: *Render 01 – Vista Fachada Principal, de Módulo 03 de Vivienda Rural Dispersa*

Fuente: *Elaboración propia.*



Figura 249: *Render 02 – Vista lateral en perspectiva, de Módulo 03 de Vivienda Rural Dispersa*

Fuente: *Elaboración propia.*



Figura 250: Render 03 – Vista Lateral, de Módulo 03 de Vivienda Rural Dispersa
Fuente: Elaboración propia.



Figura 251: Render 04 – Vista Posterior en perspectiva, de Módulo 03 de Vivienda Rural Dispersa
Fuente: Elaboración propia.



Figura 252: Render 05- vista exterior de zona complementaria de Módulo 03 de Vivienda Rural Dispersa
Fuente: Elaboración propia.



Figura 253: Render 06 – Vista de Fachada Posterior, del Módulo 03 de Vivienda Rural Dispersa
Fuente: Elaboración propia.

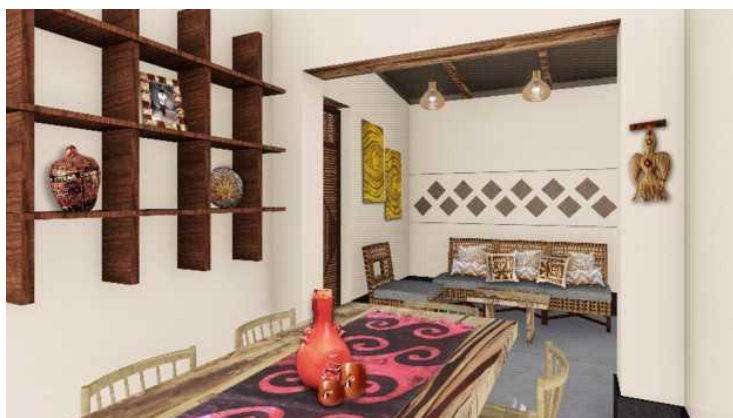


Figura 254: Render 07 – Vista interior de sala- comedor del Módulo 03 de Vivienda Rural Dispersa
Fuente: Elaboración propia.



Figura 255: Render 08- Vista interior de la cocina – Batán del Módulo 03 de Vivienda Rural Dispersa
Fuente: Elaboración propia.



Figura 256: Render 09 – Vista interior del Dormitorio Múltiple del Módulo 03 de Vivienda Rural Dispersa.

Fuente: Elaboración propia.



Figura 257: Render 10 – Vista interior del Dormitorio Principal del Módulo 03 de Vivienda Rural Dispersa.

Fuente: Elaboración propia.



Figura 258: Render 11 – Vista interior del Dormitorio Simple del Módulo 03 de Vivienda Rural Dispersa.

Fuente: Elaboración propia.



Figura 259: Render 12 – Vista interior de la ducha del Módulo 03 de Vivienda Rural Dispersa.

Fuente: Elaboración propia.

6.5. ESTIMACIÓN DE COSTOS

Para determinar los costos de los prototipos de vivienda Rural Ecológica, se ha tomado como referencia el presupuesto del Proyecto de tesis “Evaluación funcional y constructiva de Viviendas con Adobe estabilizado en Cayalti. Programa COBE -1976” – UNI – 2012, así también se complementó con el cuadro con el cuadro de valores unitarios oficial para edificaciones año 2019 y análisis de precios unitarios elaborados por el autor.

En este capítulo se ha analizado, desde el punto de vista económico, tres (03) alternativas de construcción de viviendas con viviendas con adobe estabilizado y refuerzo de caña brava:

a) Módulo Vivienda Conurbada tipo A

Vivienda conformada de dos dormitorios, que podrá albergar a una familia de 5 integrantes como mínimo. El sistema es de muros de adobe estabilizado con refuerzo vertical y horizontal con carrizo, con viga solera, techo con torta de barro, cocina mejorada y sistema de baño seco.

b) Módulo Vivienda Conurbada tipo B

Esta Vivienda es para lote esquinero, está conformada de dos dormitorios, que podrá albergar a una familia de 4 integrantes como mínimo. El sistema es de muros de adobe estabilizado con refuerzo vertical y horizontal con carrizo, con viga solera, techo con torta de barro, cocina mejorada y sistema de baño seco.

c) Módulo Vivienda Dispersa tipo A

Esta Vivienda está conformada de tres dormitorios, que podrá albergar a una familia de 5 integrantes como mínimo. El sistema es de muros de adobe estabilizado con refuerzo vertical y horizontal con carrizo, con viga solera, techo con torta de barro, cocina mejorada y sistema de baño seco.

El proyecto integral de cada uno de los Módulos de vivienda, deberá incluir las fases de capacitación y supervisión, esto se debe a que la ejecución del proyecto es por modalidad de autoconstrucción. El presupuesto que mostramos continuación es por especialidades.

Tabla 26: Presupuesto de Prototipo de Vivienda conurbada tipo A

Presupuesto de Prototipo de Vivienda conurbada tipo A					
OBRA	<i>Construcción del Módulo de Vivienda Conurbada tipo A, con adobe estabilizado.</i>				
Lugar	<i>Región de Lambayeque, Provincia de Lambayeque, Distrito de Mórrope – Caserío Sequiones.</i>				
Tesis	<i>Vivienda Ecológica Saludable de Interés Social en el Caserío Sequiones y anexos – Distrito de Mórrope – Provincia Lambayeque.</i>				
Items	Descripción	Unidad	Metrado	Precio U	Parcial
01	Obras Provisionales, Trabajos Preliminares				505.27
01.01	Obras Preliminares				505.27
01.01.01	Limpieza del terreno manual	m2	175.00	1.77	309.75
01.01.02	Trazo, Niveles y Replanteo	m2	94.00	2.08	195.52
02	ESTRUCTURAS				16,249.65
02.01	Movimiento de Tierras				1,710.08
02.01.01	Excavaciones				565.93
02.01.01.01	Excavación Simple	m3	47.96	11.80	565.93
02.01.02	Nivelación Interior y Apisonado	m2	139.43	2.16	301.17
02.01.03	Eliminación de Material Excedente	m3	26.05	32.36	842.98
02.02	Obras de Concreto Simple				11,278.60
02.02.01	Concreto Ciclópico para Cimentación (1:10+40% P. G.).	m3	41.88	117.03	4,901.22
02.02.02	Concreto para Sobrecimientos (1:8+25% P. M.)	m3	13.94	136.48	1,902.53
02.02.03	Repostero de Concreto	m3	0.08	270.49	21.64
02.02.04	Encofrado y Desencofrado de Sobrecimiento	m2	51.07	21.49	1,097.49
02.02.05	Rampa	m3	0.30	156.76	47.03
02.02.06	Falso Piso	m2	73.54	43.94	3,231.35
02.02.07	Cuneta de Concreto	m3	0.36	214.84	77.34
02.03	Obras de Concreto Armado				2,447.11
02.03.01	Zapatas				677.57
02.03.01.01	Concreto f'c=210 kg/cm2 en Zapatas	m3	1.58	343.07	542.05
02.03.01.02	Encofrado y Desencofrado en Zapatas	m2	1.44	26.51	38.17
02.03.01.03	Armadura de Acero en Zapatas	kg	2.99	32.56	97.35
02.03.02	Columnas				1,122.64
02.03.02.01	Concreto f'c=210 kg/cm2 en Columnas	m3	0.63	328.07	206.68
02.03.02.02	Encofrado y Desencofrado de Columnas	m2	15.54	25.82	401.24
02.03.02.03	Armadura de Acero en Columnas	kg	16.09	31.99	514.72
02.03.03	Vigas de Amarre en Muro				360.37
02.03.03.01	Concreto f'c=210 kg/cm2 de Viga	m3	0.24	340.74	81.78
02.03.03.02	Encofrado y Desencofrado de Viga	m2	5.24	26.35	138.07
02.03.03.03	Armadura de Acero Vigas	kg	4.39	32.01	140.52
02.03.04	Losas Macizas				286.53
02.03.04.01	Concreto f'c=210 kg/cm2	m3	0.27	328.07	88.58
02.03.04.02	Encofrado	m2	3.03	25.82	78.23
02.03.04.03	Armadura de Acero	kg	3.74	32.01	119.72
02.04	Obras de Yeso para Cimentación				813.86
02.04.01	Dados Cónicos de Yeso para Anclaje	m3	3.21	253.54	813.86
03	ARQUITECTURA				24,527.04
03.01	Muros y Tabiques de Albañilería				6,176.94
03.01.01	Muro de Ladrillo Artesanal 0.24m x 0.12m x 0.06m	m2	24.36	33.47	815.33
03.01.02	Muros Adobe Estabilizado				4,897.14
03.01.02.01	Muros de Adobe Estabilizado de 0.30m x 0.30m x 0.10m y 0.30m x 0.14m x 0.10m con Refuerzo de Caña, Incluye: Materiales, Mano de Obra y Equipo.	m2	151.21	31.37	4,743.46

Items	Descripción	Unidad	Medrado	Precio U	Parcial
03.01.02.02	Muros de Adobe Estabilizado de 0.30m x 0.30m x 0.10m y 0.30m x 0.14m x 0.10m, Incluye: Materiales, Mano de Obra y Equipo.	m2	4.98	30.86	153.68
03.01.03	Muro de Cerco Perimétrico				464.47
03.01.03.01	Muro de Caña con Barro Estabilizado (Quincha)	m2	56.37	5.17	291.43
03.01.03.02	Columnas (Horcón) de Guayaquil de 4"	Und.	14.00	12.36	173.04
03.02	Revoques Y Revestimientos				2,806.60
03.02.01	Tarrajeo en Interiores	m2	43.08	11.64	501.45
03.02.02	Tarrajeo de Columnas	m2	6.86	27.83	190.91
03.02.03	Vestidura de Derrames	M	15.76	9.31	146.73
03.02.04	Empastado de Muros de Adobe				1,967.51
03.02.04.01	Empastado de Muros de Adobe Estabilizado	m2	248.69	6.35	1,579.18
03.02.04.02	Empastado de Cerco Perimétrico	m2	64.40	6.03	388.33
03.03	Pisos				2,280.09
03.03.01	Piso de Cemento Pulido	m2	68.78	17.95	1,234.60
03.03.02	Piso de Cerámica	m2	4.76	25.25	120.19
03.03.03	Pisos de Cemento con Trozos de Ladrillo, Cerámica	m2	51.98	10.72	557.23
03.03.04	Pisos de Ladrillo Artesanal	m2	13.90	26.48	368.07
03.04	Zócalos y Contrazócalos				1,660.19
03.04.01	Zócalo de Cerámica	m2	20.17	26.43	533.09
03.04.02	Zócalos de Mortero C: A y Trozos de Cerámica	m2	8.30	20.21	167.74
03.04.03	Zócalos de Mortero C: A y Marqueta de Yeso	m2	17.09	32.17	549.79
03.04.04	Contrazócalos de C: A y Cal	m2	16.35	25.05	409.57
03.05	Coberturas				7,611.14
03.05.01	Elementos de Apoyo (Vigas de Madera)				4,015.93
03.05.01.01	Solera de Madera de Tornillo 3"x 4 .5"	p2	419.66	5.84	2,450.81
03.05.01.02	Viga Collar de Madera de Tornillo 3"x 4 "	p2	268.00	5.84	1,565.12
03.05.02	Cañas, Estera, Torta Barro, Colocación y Acabado.	m2	111.60	15.18	1,694.09
03.05.03	Cobertura Liviana (Calamina)	m2	121.48	4.80	583.10
03.05.04	Enlucido de Cielorraso con Yeso.	m2	111.60	8.85	987.66
03.05.05	Cobertura de Caña				330.36
03.05.05.01	Elementos de Apoyo (Guayaquil o Bambú)	Und.	6.00	43.54	261.24
03.05.05.02	Cañas	m2	26.38	2.62	69.12
03.06	Carpintería de Madera				2,805.00
03.06.01	Puertas de Madera				2,103.00
03.06.01.01	Puerta Batiente de 2 Hojas, Ancho de 1.10 m, Tornillo, Fresquilla y Contraplacada (P-01).	Und.	1.00	300.00	300.00
03.06.01.02	Puerta Batiente de 1 Hoja, Ancho de 0.94 m, Tornillo y Fresquilla, Contraplacada (P-02).	Und.	1.00	255.00	255.00
03.06.01.03	Puerta Batiente de 1 Hoja, Ancho de 0.80 m, Tornillo y Fresquilla, Contraplacada. (P-03).	Und.	2.00	226.50	453.00
03.06.01.04	Puerta Batiente de 1 Hoja, Ancho de 0.65 m, Tornillo, Entretejido Interior de Caña Brava (P-04).	Und.	2.00	180.00	360.00
03.06.01.05	Puerta Plegadiza de 4 Hojas, Ancho de Hoja de 0.38 m, Tornillo, Entretejido de Caña Brava (P-05).	Und.	1.00	360.00	360.00
03.06.01.06	Puerta Plegadiza de 4 Hojas, Ancho de Hoja de 0.26 m, Tornillo, Entretejido de Caña Brava (P-06).	Und.	1.00	300.00	300.00
03.06.01.07	Puerta Batiente de 2 Hojas, Ancho de 1.20 m, Tornillo, Contraplacada (Triplay) (P-07).	Und.	1.00	75.00	75.00
03.06.02	Ventanas de Madera				702.00
03.06.02.01	Ventana Plegable con Mosquitero, Ancho de 0.82 m, Tornillo, Con Tablas Madera Tornillo de E=1/2" x 4" (V-01)	Und.	5.00	120.00	600.00
03.06.02.02	Ventana Plegable, Ancho de 0.66m, Tornillo, con Tablas Madera Tornillo de E=1/2" x 4" (V-02)	Und.	1.00	102.00	102.00
03.07	Cerrajería				360.00
03.07.01	Chapa de Dos Golpes, Puerta Calle.	Und.	1.00	60.00	60.00
03.07.02	Chapas Puertas Interiores.	Und.	6.00	50.00	300.00

Items	Descripción	Unidad	Metrado	Precio U	Parcial
03.08	Pinturas				827.08
03.08.01	Pintura para Muros Interiores y Exteriores Fabricada Artesanalmente, Los Colores ver Plano	m2	235.91	2.38	561.47
03.08.02	Pintura para Cielo Raso Fabricada Artesanalmente, Los Colores ver Plano	m2	111.60	2.38	265.61
04	INSTALACIONES SANITARIAS				5,245.01
04.01	Aparatos Sanitarios				654.13
04.01.01	Suministro de Aparatos Sanitarios e Instalación				654.13
04.01.01.01	Lavatorio Blanco de Losa Vitrificada	Und.	1.00	73.90	73.90
04.01.01.02	Inodoro Ecológico en Forma de Banca	Und.	1.00	130.00	130.00
04.01.01.03	Lavatorio con Juego de Patas de Granito, de una posa para Cocina	Und.	1.00	99.80	99.80
04.01.01.04	Lavadero con Juego de Patas de Granito, de una posa para Ropa	Und.	1.00	99.80	99.80
04.01.01.05	Accesorios	Und.	1.00	51.71	51.71
04.01.01.06	Instalación de Aparatos Sanitarios	Und.	4.00	33.15	132.60
04.01.01.07	Instalación de Accesorios	Und.	4.00	16.58	66.32
04.02	Sistema de Agua Fría				3,168.35
04.02.01	Salida de Agua Fría	Pto.	4.00	86.73	346.92
04.02.02	Red de Alimentación	m	34.06	5.47	186.31
04.02.03	Equipos				2,635.12
04.02.03.01	Electrobomba	Und.	1.00	366.28	366.28
04.02.03.02	Tanque Elevado	Und.	1.00	396.28	396.28
04.02.03.03	Cisterna	Und.	1.00	546.28	546.28
04.02.03.04	Biodigestor	Und.	1.00	666.28	666.28
4.02.03.05	Baño Seco	Und.	1.00	150.00	150.00
04.02.03.06	Cocina Mejorada	Und.	1.00	510.00	510.00
04.03	Desagüe y Ventilación				1,422.53
04.03.01	Red de Desagüe de PVC SAL 4"	m	24.00	20.26	486.24
04.03.02	Punto de Desagüe de PVC SAL 2"	Pto.	7.00	74.39	520.73
04.03.03	Punto de Desagüe Pluvial de PVC SAL 2"	Pto.	2.00	59.78	119.56
04.03.04	Caja de Registro	Und.	2.00	148.00	296.00
05	Instalaciones Eléctricas				4,525.29
05.01	Salida de Centro Luz y Braquetes	Pto.	22.00	60.40	1,328.80
05.02	Salida para Tomacorriente	Pto.	9.00	62.42	561.78
05.03	Salida para Electrobomba de Agua	Und.	1.00	88.59	88.59
05.04	Salida para Pozo a Tierra	Und.	1.00	666.95	666.95
05.05	Tablero de Distribución	Und.	1.00	579.17	579.17
05.06	Paneles Solares	Und.	1.00	1,300.00	1,300.00
COSTO DIRECTO				S/. 51,052.26	
Fuente: Elaboración Propia.					

Costo por m2 de construcción =S/. 532.88

Tabla 27: Presupuesto de Prototipo de Vivienda conurbada tipo B

Presupuesto de Prototipo de Vivienda conurbada tipo B					
OBRA	<i>Construcción del Módulo de Vivienda Conurbada tipo B, con adobe estabilizado.</i>				
Lugar	<i>Región de Lambayeque, Provincia de Lambayeque, Distrito de Mórrope – Caserío Sequiones.</i>				
Tesis	<i>Vivienda Ecológica Saludable de Interés Social en el Caserío Sequiones y anexos – Distrito de Mórrope – Provincia Lambayeque.</i>				
Items	Descripción	Unidad	Metrado	Precio U	Parcial
01	Obras Provisionales, Trabajos Preliminares				440.22
01.01	Obras Preliminares				440.22
01.01.01	Limpieza del terreno manual	m2	150.00	1.77	265.50
01.01.02	Trazo, Niveles y Replanteo	m2	84.00	2.08	174.72
02	ESTRUCTURAS				14,108.24
02.01	Movimiento de Tierras				1,521.68
02.01.01	Excavaciones				507.40
02.01.01.01	Excavación Simple	m3	43.00	11.80	507.40
02.01.02	Nivelación Interior y Apisonado	m2	125.00	2.16	270.00
02.01.03	Eliminación de Material Excedente	m3	23.00	32.36	744.28
02.02	Obras de Concreto Simple				9,515.67
02.02.01	Concreto Ciclópico para Cimentación (1:10+40% P. G.).	m3	35.00	117.03	4,096.05
02.02.02	Concreto para Sobrecimientos (1:8+25% P. M.)	m3	11.00	136.48	1,501.28
02.02.03	Repostero de Concreto	m3	0.08	270.49	21.64
02.02.04	Encofrado y Desencofrado de Sobrecimiento	m2	43.00	21.49	924.07
02.02.05	Rampa	m3	0.25	156.76	39.19
02.02.06	Falso Piso	m2	65.00	43.94	2,856.10
02.02.07	Cuneta de Concreto	m3	0.36	214.84	77.34
02.03	Obras de Concreto Armado				2,335.62
02.03.01	Zapatas				656.78
02.03.01.01	Concreto f'c=210 kg/cm2 en Zapatas	m3	1.55	343.07	531.76
02.03.01.02	Encofrado y Desencofrado en Zapatas	m2	1.40	26.51	37.11
02.03.01.03	Armadura de Acero en Zapatas	kg	2.70	32.56	87.91
02.03.02	Columnas				1,067.64
02.03.02.01	Concreto f'c=210 kg/cm2 en Columnas	m3	0.60	328.07	196.84
02.03.02.02	Encofrado y Desencofrado de Columnas	m2	15.03	25.82	388.07
02.03.02.03	Armadura de Acero en Columnas	kg	15.09	31.99	482.73
02.03.03	Vigas de Amarre en Muro				338.28
02.03.03.01	Concreto f'c=210 kg/cm2 de Viga	m3	0.21	340.74	71.56
02.03.03.02	Encofrado y Desencofrado de Viga	m2	5.02	26.35	132.28
02.03.03.03	Armadura de Acero Vigas	kg	4.20	32.01	134.44
02.03.04	Losas Macizas				272.92
02.03.04.01	Concreto f'c=210 kg/cm2	m3	0.27	328.07	88.58
02.03.04.02	Encofrado	m2	2.80	25.82	72.30
02.03.04.03	Armadura de Acero	kg	3.50	32.01	112.04
02.04	Obras de Yeso para Cimentación				735.27
02.04.01	Dados Cónicos de Yeso para Anclaje	m3	2.90	253.54	735.27
03	ARQUITECTURA				21,653.89
03.01	Muros y Tabiques de Albañilería				5,180.62
03.01.01	Muro de Ladrillo Artesanal 0.24m x 0.12m x 0.06m	m2	22.00	33.47	736.34
03.01.02	Muros Adobe Estabilizado				4,012.74
03.01.02.01	Muros de Adobe Estabilizado de 0.30m x 0.30m x 0.10m y 0.30m x 0.14m x 0.10m con Refuerzo de Caña, Incluye: Materiales, Mano de Obra y Equipo.	m2	124.08	31.37	3,892.39

Items	Descripción	Unidad	Metrado	Precio U	Parcial
03.01.02.02	Muros de Adobe Estabilizado de 0.30m x 0.30m x 0.10m y 0.30m x 0.14m x 0.10m, Incluye: Materiales, Mano de Obra y Equipo.	m2	3.90	30.86	120.35
03.01.03	Muro de Cerco Perimétrico				431.54
03.01.03.01	Muro de Caña con Barro Estabilizado (Quincha)	m2	50.00	5.17	258.50
03.01.03.02	Columnas (Horcón) de Guayaquil de 4"	Und.	14.00	12.36	173.04
03.02	Revoques Y Revestimientos				2,427.05
03.02.01	Tarrajeo en Interiores	m2	41.00	11.64	477.24
03.02.02	Tarrajeo de Columnas	m2	6.10	27.83	169.76
03.02.03	Vestidura de Derrames	m	14.90	9.31	138.72
03.02.04	Empastado de Muros de Adobe				1,641.33
03.02.04.01	Empastado de Muros de Adobe Estabilizado	m2	201.50	6.35	1,279.53
03.02.04.02	Empastado de Cerco Perimétrico	m2	60.00	6.03	361.80
03.03	Pisos				2,146.59
03.03.01	Piso de Cemento Pulido	m2	63.50	17.95	1,139.83
03.03.02	Piso de Cerámica	m2	4.50	25.25	113.63
03.03.03	Pisos de Cemento con Trozos de Ladrillo, Cerámica	m2	50.98	10.72	546.51
03.03.04	Pisos de Ladrillo Artesanal	m2	13.09	26.48	346.62
03.04	Zócalos y Contrazócalos				1,610.96
03.04.01	Zócalo de Cerámica	m2	19.17	26.43	506.66
03.04.02	Zócalos de Mortero C: A y Trozos de Cerámica	m2	8.03	20.21	162.29
03.04.03	Zócalos de Mortero C: A y Marqueta de Yeso	m2	16.80	32.17	540.46
03.04.04	Contrazócalos de C: A y Cal	m2	16.03	25.05	401.55
03.05	Coberturas				6,384.68
03.05.01	Elementos de Apoyo (Vigas de Madera)				3,083.52
03.05.01.01	Solera de Madera de Tornillo 3"x 4 .5"	p2	319.50	5.84	1,865.88
03.05.01.02	Viga Collar de Madera de Tornillo 3"x 4 "	p2	208.50	5.84	1,217.64
03.05.02	Cañas, Estera, Torta Barro, Colocación y Acabado.	m2	105.80	15.18	1,606.04
03.05.03	Cobertura Liviana (Calamina)	m2	105.00	4.80	504.00
03.05.04	Enlucido de Cielorraso con Yeso.	m2	105.00	8.85	929.25
03.05.05	Cobertura de Caña				261.87
03.05.05.01	Elementos de Apoyo (Guayaquil o Bambú)	Und.	6.00	43.54	261.24
03.05.05.02	Cañas	m2	24.00	2.62	62.88
03.06	Carpintería de Madera				2,805.00
03.06.01	Puertas de Madera				2,103.00
03.06.01.01	Puerta Batiente de 2 Hojas, Ancho de 1.10 m, Tornillo, Fresquilla y Contraplacada (P-01).	Und.	1.00	300.00	300.00
03.06.01.02	Puerta Batiente de 1 Hoja, Ancho de 0.94 m, Tornillo y Fresquilla, Contraplacada (P-02).	Und.	1.00	255.00	255.00
03.06.01.03	Puerta Batiente de 1 Hoja, Ancho de 0.80 m, Tornillo y Fresquilla, Contraplacada. (P-03).	Und.	2.00	226.50	453.00
03.06.01.04	Puerta Batiente de 1 Hoja, Ancho de 0.65 m, Tornillo, Entretejido Interior de Caña Brava (P-04).	Und.	2.00	180.00	360.00
03.06.01.05	Puerta Plegadiza de 4 Hojas, Ancho de Hoja de 0.38 m, Tornillo, Entretejido de Caña Brava (P-05).	Und.	1.00	360.00	360.00
03.06.01.06	Puerta Plegadiza de 4 Hojas, Ancho de Hoja de 0.26 m, Tornillo, Entretejido de Caña Brava (P-06).	Und.	1.00	300.00	300.00
03.06.01.07	Puerta Batiente de 2 Hojas, Ancho de 1.20 m, Tornillo, Contraplacada (Triplay) (P-07).	Und.	1.00	75.00	75.00
03.06.02	Ventanas de Madera				702.00
03.06.02.01	Ventana Plegable con Mosquitero, Ancho de 0.82 m, Tornillo, Con Tablas Madera Tornillo de E=1/2" x 4" (V-01)	Und.	5.00	120.00	600.00
03.06.02.02	Ventana Plegable, Ancho de 0.66m, Tornillo, con Tablas Madera Tornillo de E=1/2" x 4" (V-02)	Und.	1.00	102.00	102.00
03.07	Cerrajería				360.00
03.07.01	Chapa de Dos Golpes, Puerta Calle.	Und.	1.00	60.00	60.00
03.07.02	Chapas Puertas Interiores.	Und.	6.00	50.00	300.00

Items	Descripción	Unidad	Metrado	Precio U	Parcial
03.08	Pinturas				738.99
03.08.01	Pintura para Muros Interiores y Exteriores Fabricada Artesanalmente, Los Colores ver Plano	m2	205.50	2.38	489.09
03.08.02	Pintura para Cielo Raso Fabricada Artesanalmente, Los Colores ver Plano	m2	105.00	2.38	249.90
04	INSTALACIONES SANITARIAS				5,203.84
04.01	Aparatos Sanitarios				654.13
04.01.01	Suministro de Aparatos Sanitarios e Instalación				654.13
04.01.01.01	Lavatorio Blanco de Losa Vitrificada	Und.	1.00	73.90	73.90
04.01.01.02	Inodoro Ecológico en Forma de Banca	Und.	1.00	130.00	130.00
04.01.01.03	Lavatorio con Juego de Patas de Granito, de una posa para Cocina	Und.	1.00	99.80	99.80
04.01.01.04	Lavadero con Juego de Patas de Granito, de una posa para Ropa	Und.	1.00	99.80	99.80
04.01.01.05	Accesorios	Und.	1.00	51.71	51.71
04.01.01.06	Instalación de Aparatos Sanitarios	Und.	4.00	33.15	132.60
04.01.01.07	Instalación de Accesorios	Und.	4.00	16.58	66.32
04.02	Sistema de Agua Fría				3,107.92
04.02.01	Salida de Agua Fría	Pto.	4.00	86.73	319.64
04.02.02	Red de Alimentación	m	28.00	5.47	153.16
04.02.03	Equipos				2,635.12
04.02.03.01	Electrobomba	Und.	1.00	366.28	366.28
04.02.03.02	Tanque Elevado	Und.	1.00	396.28	396.28
04.02.03.03	Cisterna	Und.	1.00	546.28	546.28
04.02.03.04	Biodigestor	Und.	1.00	666.28	666.28
4.02.03.05	Baño Seco	Und.	1.00	150.00	150.00
04.02.03.06	Cocina Mejorada	Und.	1.00	510.00	510.00
04.03	Desagüe y Ventilación				1,441.79
04.03.01	Red de Desagüe de PVC SAL 4"	m	22.00	20.26	445.72
04.03.02	Punto de Desagüe de PVC SAL 2"	Pto.	7.00	74.39	520.73
04.03.03	Punto de Desagüe Pluvial de PVC SAL 2"	Pto.	3.00	59.78	179.34
04.03.04	Caja de Registro	Und.	2.00	148.00	296.00
05	Instalaciones Eléctricas				4,485.61
05.01	Salida de Centro Luz y Braquetes	Pto.	22.00	59.56	1,310.32
05.02	Salida para Tomacorriente	Pto.	9.00	61.90	557.10
05.03	Salida para Electrobomba de Agua	Und.	1.00	85.63	85.63
05.04	Salida para Pozo a Tierra	Und.	1.00	662.43	662.43
05.05	Tablero de Distribución	Und.	1.00	570.13	570.13
05.06	Paneles Solares	Und.	1.00	1,300.00	1,300.00
COSTO DIRECTO				S/. 45,891.80	
Fuente: Elaboración Propia.					

Costo por m2 de construcción =S/. 563.57

Tabla 28: Presupuesto de Prototipo de Vivienda Dispersa tipo A

Presupuesto de Prototipo de Vivienda Dispersa tipo A					
OBRA	<i>Construcción del Módulo de Vivienda Dispersa tipo A, con adobe estabilizado.</i>				
Lugar	<i>Región de Lambayeque, Provincia de Lambayeque, Distrito de Mórrope – Caserío Sequiones.</i>				
Tesis	<i>Vivienda Ecológica Saludable de Interés Social en el Caserío Sequiones y anexos – Distrito de Mórrope – Provincia Lambayeque.</i>				
Items	Descripción	Unidad	Metrado	Precio U	Parcial
01	Obras Provisionales, Trabajos Preliminares				557.71
01.01	Obras Preliminares				557.71
01.01.01	Limpieza del terreno manual	m2	185.00	1.77	327.45
01.01.02	Trazo, Niveles y Replanteo	m2	110.70	2.08	230.26
02	ESTRUCTURAS				20,279.63
02.01	Movimiento de Tierras				2,736.52
02.01.01	Excavaciones				649.35
02.01.01.01	Excavación Simple	m3	55.03	11.80	649.35
02.01.02	Nivelación Interior y Apisonado	m2	142.30	2.16	307.37
02.01.03	Eliminación de Material Excedente	m3	55.00	32.36	1,779.80
02.02	Obras de Concreto Simple				13,795.74
02.02.01	Concreto Ciclópico para Cimentación (1:10+40% P. G.).	m3	55.03	117.03	6,440.16
02.02.02	Concreto para Sobrecimientos (1:8+25% P. M.)	m3	18.54	136.48	2,530.34
02.02.03	Repostero de Concreto	m3	0.08	270.49	21.64
02.02.04	Encofrado y Desencofrado de Sobrecimiento	m2	60.30	21.49	1,295.85
02.02.05	Rampa	m3	0.30	156.76	47.03
02.02.06	Falso Piso	m2	77.00	43.94	3,383.38
02.02.07	Cuneta de Concreto	m3	0.36	214.84	77.34
02.03	Obras de Concreto Armado				2,606.44
02.03.01	Zapatas				698.66
02.03.01.01	Concreto f'c=210 kg/cm2 en Zapatas	m3	1.62	343.07	555.77
02.03.01.02	Encofrado y Desencofrado en Zapatas	m2	1.46	26.51	38.70
02.03.01.03	Armadura de Acero en Zapatas	Kg.	3.20	32.56	104.19
02.03.02	Columnas				1,196.15
02.03.02.01	Concreto f'c=210 kg/cm2 en Columnas	m3	0.68	328.07	223.09
02.03.02.02	Encofrado y Desencofrado de Columnas	m2	16.50	25.82	426.03
02.03.02.03	Armadura de Acero en Columnas	Kg.	17.10	31.99	547.03
02.03.03	Vigas de Amarre en Muro				394.72
02.03.03.01	Concreto f'c=210 kg/cm2 de Viga	m3	0.27	340.74	92.00
02.03.03.02	Encofrado y Desencofrado de Viga	m2	5.90	26.35	155.47
02.03.03.03	Armadura de Acero Vigas	Kg.	4.60	32.01	147.25
02.03.04	Losas Macizas				316.91
02.03.04.01	Concreto f'c=210 kg/cm2	m3	0.31	328.07	101.70
02.03.04.02	Encofrado	m2	3.50	25.82	90.37
02.03.04.03	Armadura de Acero	Kg.	3.90	32.01	124.84
02.04	Obras de Yeso para Cimentación				1,140.93
02.04.01	Dados Cónicos de Yeso para Anclaje	m3	4.50	253.54	1,140.93
03	ARQUITECTURA				28,943.12
03.01	Muros y Tabiques de Albañilería				7,239.25
03.01.01	Muro de Ladrillo Artesanal 0.24m x 0.12m x 0.06m	m2	27.50	33.47	920.43
03.01.02	Muros Adobe Estabilizado				5,769.45
03.01.02.01	Muros de Adobe Estabilizado de 0.30m x 0.30m x 0.10m y 0.30m x 0.14m x 0.10m con Refuerzo de Caña, Incluye: Materiales, Mano de Obra y Equipo.	m2	177.02	31.37	5,553.12

Items	Descripción	Unidad	Metrado	Precio U	Parcial
03.01.02.02	Muros de Adobe Estabilizado de 0.30m x 0.30m x 0.10m y 0.30m x 0.14m x 0.10m, Incluye: Materiales, Mano de Obra y Equipo.	m2	7.01	30.86	216.33
03.01.03	Muro de Cerco Perimétrico				549.37
03.01.03.01	Muro de Caña con Barro Estabilizado (Quincha)	m2	68.01	5.17	351.61
03.01.03.02	Columnas (Horcón) de Guayaquil de 4"	Und.	16.00	12.36	197.76
03.02	Revoques Y Revestimientos				3,342.50
03.02.01	Tarrajeo en Interiores	m2	45.08	11.64	524.73
03.02.02	Tarrajeo de Columnas	m2	7.05	27.83	196.20
03.02.03	Vestidura de Derrames	m	16.50	9.31	153.62
03.02.04	Empastado de Muros de Adobe				2,467.95
03.02.04.01	Empastado de Muros de Adobe Estabilizado	m2	325.03	6.35	2,063.94
03.02.04.02	Empastado de Cerco Perimétrico	m2	67.00	6.03	404.01
03.03	Pisos				2,546.39
03.03.01	Piso de Cemento Pulido	m2	77.05	17.95	1,383.05
03.03.02	Piso de Cerámica	m2	5.02	25.25	126.76
03.03.03	Pisos de Cemento con Trozos de Ladrillo, Cerámica	m2	57.05	10.72	611.58
03.03.04	Pisos de Ladrillo Artesanal	m2	16.05	26.48	425.00
03.04	Zócalos y Contrazócalos				1,967.22
03.04.01	Zócalo de Cerámica	m2	25.06	26.43	662.34
03.04.02	Zócalos de Mortero C: A y Trozos de Cerámica	m2	11.30	20.21	228.37
03.04.03	Zócalos de Mortero C: A y Marqueta de Yeso	m2	17.50	32.17	562.98
03.04.04	Contrazócalos de C: A y Cal	m2	20.50	25.05	513.53
03.05	Coberturas				9,200.98
03.05.01	Elementos de Apoyo (Vigas de Madera)				4,675.85
03.05.01.01	Solera de Madera de Tornillo 3"x 4 .5"	p2	445.60	5.84	2,602.30
03.05.01.02	Viga Collar de Madera de Tornillo 3"x 4 "	p2	355.06	5.84	2,073.55
03.05.02	Cañas, Estera, Torta Barro, Colocación y Acabado.	m2	145.50	15.18	2,208.69
03.05.03	Cobertura Liviana (Calamina)	m2	145.50	4.80	698.40
03.05.04	Enlucido de Cielorraso con Yeso.	m2	145.50	8.85	1,287.68
03.05.05	Cobertura de Caña				330.36
03.05.05.01	Elementos de Apoyo (Guayaquil o Bambú)	Und.	6.00	43.54	261.24
03.05.05.02	Cañas	m2	26.38	2.62	69.12
03.06	Carpintería de Madera				3,151.50
03.06.01	Puertas de Madera				2,329.50
03.06.01.01	Puerta Batiente de 2 Hojas, Ancho de 1.10 m, Tornillo, Fresquilla y Contraplacada (P-01).	Und.	1.00	300.00	300.00
03.06.01.02	Puerta Batiente de 1 Hoja, Ancho de 0.94 m, Tornillo y Fresquilla, Contraplacada (P-02).	Und.	1.00	255.00	255.00
03.06.01.03	Puerta Batiente de 1 Hoja, Ancho de 0.80 m, Tornillo y Fresquilla, Contraplacada. (P-03).	Und.	3.00	226.50	679.50
03.06.01.04	Puerta Batiente de 1 Hoja, Ancho de 0.65 m, Tornillo, Entretejido Interior de Caña Brava (P-04).	Und.	2.00	180.00	360.00
03.06.01.05	Puerta Plegadiza de 4 Hojas, Ancho de Hoja de 0.38 m, Tornillo, Entretejido de Caña Brava (P-05).	Und.	1.00	360.00	360.00
03.06.01.06	Puerta Plegadiza de 4 Hojas, Ancho de Hoja de 0.26 m, Tornillo, Entretejido de Caña Brava (P-06).	Und.	1.00	300.00	300.00
03.06.01.07	Puerta Batiente de 2 Hojas, Ancho de 1.20 m, Tornillo, Contraplacada (Triplay) (P-07).	Und.	1.00	75.00	75.00
03.06.02	Ventanas de Madera				822.00
03.06.02.01	Ventana Plegable con Mosquitero, Ancho de 0.82 m, Tornillo, Con Tablas Madera Tornillo de E=1/2" x 4" (V-01)	Und.	6.00	120.00	720.00
03.06.02.02	Ventana Plegable, Ancho de 0.66m, Tornillo, con Tablas Madera Tornillo de E=1/2" x 4" (V-02)	Und.	1.00	102.00	102.00
03.07	Cerrajería				410.00
03.07.01	Chapa de Dos Golpes, Puerta Calle.	Und.	1.00	60.00	60.00



Items	Descripción	Unidad	Metrado	Precio U	Parcial
03.07.02	Chapas Puertas Interiores.	Und.	7.00	50.00	350.00
03.08	Pinturas				1,085.28
03.08.01	Pintura para Muros Interiores y Exteriores Fabricada Artesanalmente, Los Colores ver Plano	m2	310.50	2.38	738.99
03.08.02	Pintura para Cielo Raso Fabricada Artesanalmente, Los Colores ver Plano	m2	145.50	2.38	346.29
04	INSTALACIONES SANITARIAS				5,438.77
04.01	Aparatos Sanitarios				654.13
04.01.01	Suministro de Aparatos Sanitarios e Instalación				654.13
04.01.01.01	Lavatorio Blanco de Losa Vitrificada	Und.	1.00	73.90	73.90
04.01.01.02	Inodoro Ecológico en Forma de Banca	Und.	1.00	130.00	130.00
04.01.01.03	Lavatorio con Juego de Patas de Granito, de una posa para Cocina	Und.	1.00	99.80	99.80
04.01.01.04	Lavadero con Juego de Patas de Granito, de una posa para Ropa	Und.	1.00	99.80	99.80
04.01.01.05	Accesorios	Und.	1.00	51.71	51.71
04.01.01.06	Instalación de Aparatos Sanitarios	Und.	4.00	33.15	132.60
04.01.01.07	Instalación de Accesorios	Und.	4.00	16.58	66.32
04.02	Sistema de Agua Fría				3,223.45
04.02.01	Salida de Agua Fría	Pto.	4.00	92.93	371.72
04.02.02	Red de Alimentación	m	39.60	5.47	216.61
04.02.03	Equipos				2,635.12
04.02.03.01	Electrobomba	Und.	1.00	366.28	366.28
04.02.03.02	Tanque Elevado	Und.	1.00	396.28	396.28
04.02.03.03	Cisterna	Und.	1.00	546.28	546.28
04.02.03.04	Biodigestor	Und.	1.00	666.28	666.28
4.02.03.05	Baño Seco	Und.	1.00	150.00	150.00
04.02.03.06	Cocina Mejorada	Und.	1.00	510.00	510.00
04.03	Desagüe y Ventilación				1,561.19
04.03.01	Red de Desagüe de PVC SAL 4"	m	28.00	20.26	567.28
04.03.02	Punto de Desagüe de PVC SAL 2"	Pto.	7.00	80.73	565.11
04.03.03	Punto de Desagüe Pluvial de PVC SAL 2"	Pto.	2.00	66.40	132.80
04.03.04	Caja de Registro	Und.	2.00	148.00	296.00
05	Instalaciones Eléctricas				4,628.63
05.01	Salida de Centro Luz y Braquetes	Pto.	23.00	60.40	1,389.20
05.02	Salida para Tomacorriente	Pto.	9.00	66.94	602.46
05.03	Salida para Electrobomba de Agua	Und.	1.00	93.11	93.11
05.04	Salida para Pozo a Tierra	Und.	1.00	669.21	669.21
05.05	Tablero de Distribución	Und.	1.00	574.65	574.65
05.06	Paneles Solares	Und.	1.00	1,300.00	1,300.00
COSTO DIRECTO				S/. 59,847.86	
Fuente: Elaboración Propia.					

Costo por m2 de construcción =S/. 492.78

7. RESULTADOS

7.1. Cuadro comparativo de lineamiento entre una Vivienda Rural Tradicional y la Propuesta Prototipo de Vivienda Rural Ecológica

Tabla 29: Cuadro comparativo de lineamiento entre Vivienda Rural Tradicional y la Propuesta Prototipo de Vivienda Rural Ecológica

Cuadro comparativo de lineamiento entre Vivienda Rural Tradicional y la Propuesta Prototipo de Vivienda Rural Ecológica.		
Lineamiento		
Arquitectura Tradicional	<ul style="list-style-type: none"> - La construcción no se adapta a las condiciones climáticas del lugar. 	<ul style="list-style-type: none"> - La propuesta establece la utilización de sistemas constructivos que aprovechen los recursos que el lugar ofrece.
Construcción Flexible	<ul style="list-style-type: none"> - No cuenta con una planificación en la construcción, crece sin tener en claro cómo será la vivienda completa. 	<ul style="list-style-type: none"> - Se plantea una propuesta integrada, la cual consta de 3 etapas de crecimiento o ampliación. Teniendo un módulo inicial que cumple con las condicionantes de habitabilidad.
Materiales Sostenibles	<ul style="list-style-type: none"> - Emplea de manera inadecuada algunos materiales como la tierra, que tiene gran capacidad de aislante térmico. - Utiliza materiales nocivos como la calamina, eternit y el plástico. - Utiliza de manera descontrolada el algarrobo y algunos maderos más. - Sin tener en cuenta la huella ecológica que esta ocasionando. 	<ul style="list-style-type: none"> - La propuesta utiliza materiales con propiedades térmicas y acústicas (tierra, madera, piedra y caña) - Se plantea un sistema de muros de adobe mejorado con un reforzamiento interno de caña brava. - Se propone la utilización de la marqueta de yeso para enchapados de zócalos, pisos y murete. - Utilización de materiales alternativos como el Guayaquil que reemplazaría al Algarrobo.
Calidad del Ambiente Interior	<ul style="list-style-type: none"> - La temperatura interior de la vivienda es mayor a la temperatura exterior. Debido al material utilizado en coberturas y muros. - Mal manejo de cocina a leña que contaminan todo el interior de la vivienda y elevan la temperatura interior. 	<ul style="list-style-type: none"> - Aplicación de sistemas pasivos de climatización, como el sistema de tubo de enfriamiento en las habitaciones. - Plantea la cocina mejorada, controlando el calor y el humo de la misma. - Aplicación de muros y coberturas de torta de barro. - Propuesta de Ventilación cruzada y patio central.

<i>Eficiencia y ahorro Energético</i>	<ul style="list-style-type: none"> - La vivienda no aprovecha de manera adecuada la producción de sus residuos. 	<ul style="list-style-type: none"> - La vivienda consume la tercera parte de los que genera: reutilización de aguas grises y desechos orgánicos - Genera su compost con las excretas, mezcladas con material secantes (ceniza, tierra y cal). La cual se utilizara como abono natural. - Utilizará la orina para generar un fertilizante natural.
<i>Energía Renovable</i>	<ul style="list-style-type: none"> - No cuenta con un sistema de captación de energía solar - Uso desmedido del algarrobo como combustible para la cocina a leña 	<ul style="list-style-type: none"> - Propone el sistema de paneles fotovoltaicos, para la generación de energía eléctrica. - Energía limpias. - Mejor aprovechamiento de la leña, haciendo uso la cocina mejorada.
<i>Iluminación Eficiente</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Inadecuada iluminación al interior de los ambientes. - Utilización de luminaria convencional: bombilla de filamento. 	<ul style="list-style-type: none"> - Orientación adecuada de vanos. - Espacios bien iluminados. - Aplicación de perforaciones en muros.
<i>Sostenibilidad Económica</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Emplean materiales económicos del lugar. - El costo promedio de una vivienda tradicional es de S/ 265.99 por m2. 	<ul style="list-style-type: none"> - Emplean materiales propias de la zona, evitando el costo de transporte de los materiales - El costo promedio de una vivienda tradicional ecológica, es de S/ 510.00 por m2.
Fuente: Elaboración Propia.		

8. CONCLUSIONES

Del análisis poblacional - entorno que se realizó a las Viviendas del caserío de Sequiones – anexos en el Distrito de Mórrope, se determinó que el 73% del número de viviendas encuestadas no cuentan con las condiciones mínimas de habitabilidad ni parámetros de confort requeridos.

Como respuesta al déficit cualitativo, con respecto a la ausencia de la red de desagüe en el caserío Sequiones, se propone un saneamiento sostenible, un sistema con el cual no se contamine la napa freática y por lo mismo la producción agrícola de ese sector, así como también produciremos a través de este sistema el abono natural.

Teniendo en cuenta que para los pobladores de mórrope, uno de los ambientes primordiales en una vivienda es la cocina, la cual hace uso de la leña como combustible. Por tal motivo se propone la cocina mejorada, reduciendo así la contaminación y mejorando la salud de los pobladores.

Del análisis bioclimático se encontró que el adobe, la quincha y la madera son los sistemas constructivos predominantes, por tal motivo se propone mejorar el sistema constructivo (muro de adobe y quincha) y buscar algún material alternativo para el Algarrobo, haciendo uso del Guayaquil.

Se planteó en la propuesta el uso de paneles fotovoltaicos para la captación de energía solar, para aprovechar las altas radiaciones solares que presenta el distrito.

9. RECOMEDACIONES

Para el desarrollo del proyecto de los Prototipos de Vivienda de Interés Social se recomienda que se ejecute bajo supervisión de un profesional o técnico en la Construcción Bioclimáticas.

Para el mejor funcionamiento Bioclimático de los módulos de Viviendas, se recomienda limitar el uso del sistema de Climatización – Tubo canadiense, durante las 9 am hasta las 5 pm, solo en época de verano.

Para el Funcionamiento del Sistema de Baño Seco, se recomienda que se extraiga el contenedor cada 6 meses y que este tenga un contenedor adicional de las mismas características, para tengan un uso alterno.

10. Bibliografía

- Martínez García, Á. (s.f.). Confort Térmico. Ficha Divulgativa. FD - 124, Instituto de Seguridad y Salud Laboral, Murcia. Obtenido de www.carm.es/issl
- Apaza Arenas, S. (2007). Análisis de la Arquitectura Popular de la Costa Norte Peruana. Tesis, Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa - Facultad de Arquitectura y Urbanismo - Escuela de Arquitectura, Arequipa.
- Archdaily. (04 de Marzo de 2016). Clásicos de Arquitectura: Hospedaje Los Horcones de Túcume/ Jorge Burga, Rosana Correa. Obtenido de Archdaily Arquitectura: <https://www.archdaily.pe/pe/tag/lambayeque>
- Banco Interamericano de Desarrollo. (2011). Un Espacio para el desarrollo - Los Mercados de Vivienda en América Latina y el Caribe. (C. P. Bouillon, Ed.) Washington, Estados Unidos: Banco Interamericano de Desarrollo.
- Brundtland, H. (1987). Informe de Comisión de Brundtland. Universidad de Oxford. Oxford: Prensa de la Universidad de Oxford.
- Care Perú. (2017). Reporte anual 2017. Obtenido de <http://www.care.org.pe/reportes2017/>.
- Casado Martínez, A. (1996). Edificios de alta Calidad Ambiental. España: Alta Tecnología.
- Cruz Salas, M. V. (2014). Evaluación de Sistemas Pasivos de Ventilación. Tesis de Grado, Universidad Nacional Autónoma de México, México.
- Chirinos Cuadros, H., & Zárate Aguinaga, E. (2011). Historia de la Construcción en Lambayeque. Periodos Prehispánico y Virreinal. Tesis para optar Grado de Maestría, Universidad Nacional de Ingeniería, Lima.
- Delgado de Clerc, R. S. (2011). Proyecto Piloto de Viviendas Saludables para Caficultores Orgánicos en el palomar Chanchamayo - Junín. Diplomado en Saneamiento Sostenible, Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima.
- Delgado Nauca, M. (2014). Prototipo de Vivienda rural Bioclimática en la Reserva Ecológica de Chaparrí - Chongoyape. Tesis para Titulación, Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, Chiclayo.
- Diario Correo. (2017). "El Niño Costero": Suman 97 los muertos por lluvias del fenómeno climático. Obtenido de <https://diariocorreo.pe/peru/el-nino-costero-suman-97-los-muertos-por-lluvias-del-fenomeno-climatico-740210/>. **29 de Marzo del 2017** - Textos: Redacción Multimedia - Fotos: Piero Vargas
- Eadic Formación y Consultoría. (s.f.). Arquitectura Bioclimática - Tema 3 Confort Ambiental. Informe de Formación Académica. Obtenido de <http://eadic.com/wp-content/uploads/2013/09/Tema-3-Confort-Ambiental.dpf>
- Edwards, B. (2005). Guía Básica de la Sostenibilidad (Vol. 2ª Edición). Londres: Gustavo Gili, S.L.

- García Bryce, J. (1981). La Arquitectura en el Virreinato y la Republica. En: Historia del Perú, Procesos e Instituciones. Lima: Juan Mejía Baca.
- Gonzales Romero, N. M. (2011). Evaluación participativa de implementación de baños ecológicos, para la Asociación MUTAUA de Pachacamac, Lima - Perú. Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima.
- Hays, A., Houven, H., & Matuk, S. (1990). Construir con Tierra. Bogota: Fondo Rotatorio.
- Huertas, L. (1993). Fundacion de Villa de Santiago de Miraflores de Zaña: Un Modelo Hispanico de Planificacion Urbana. Lima: Historia y Cultura N° 22.
- IDRID SAC. (08 de Mayo de 2013). Vive, Trabaja y Disfruta en espacios MAS Eficientes. (ibridsac, Editor) Obtenido de <https://ibridsac.wordpress.com/2013/05/08/que-es-el-sello-verde-peruano/>
- INDECI (2017) el reporte oficial del Instituto Nacional de Defensa Civil. Obtenido de <https://www.indeci.gob.pe/> - **20 de Agosto del 2017**
- Lopez Galvez, J., & Bernilla Carlos, P. (2012). Evaluacion Funcional y Constructiva de Viviendas con Adobe Estabilizado en Cayalti. Programa Cobe - 1976. Tesis de Maestria, Universidad Nacional de Ingenieria, Lima.
- Lozano Ramón, C. P. (2010). Aplicación de Sistemas de Ventilación Natural para el Confort Térmico de las habitaciones en un Conjunto de Viviendas Multifamiliares - Distrito de Pichanaki. Tesis de Titulación, Huancayo.
- Meza Cuadra Velásquez, J. (1999). Edificaciones Saludables de tierra estabilizada. Direccion de Investigación y Normalización - SENCICO, Lima.
- Ministerio de Salud. (2009). Por un Perú sin humo. Campaña Nacional Medio Millón de Cocinas Mejoradas. Lima.
- Ministerio de vivienda, Construcción y Saneamiento. (03 de Abril de 2017). Reglamento Nacional de Edificaciones 2006 - Actualizada 2017. Lima, Perú.
- Ministerio del Ambiente del Perú. (15 de Octubre de 2005). Ley General del Ambiente - Ley N° 28611. Ley N° 28611. Lima, Perú.
- Miranda Sara, L., Neira Avalos, E., Torres Méndez, R., & Valdivia Sisniegas, R. (2014). Perú hacia la Construcción Sostenible en escenarios de Cambio Climático. Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento., Lima.
- Monsolar.com. (2016). Monsolar.com energia + personas + ideas + blog. Obtenido de Monsolar.com energia + personas + ideas + blog: <https://www.monsolar.com/blog/tipos-sistemas-solares-fotovoltaicos/>
- Municipalidad.com. (2019) Población. Obtenido de <http://www.munimorrope.gob.pe/poblacion/>

- Olgyay , V. (2008). Arquitectura y Clima. Manual de diseño Bioclimatico para Arquitectos y Urbanistas. España: Gustavo Gili.
- Puppo , E., & Puppo, G. A. (1979). Acondicionamiento Natural y Arquitectura: Ecológica en Arquitectura. Barcelona, España: Marcombo Boixareu.
- Reporte de Economia y Desarrollo 2017; Banco de Desarrollo de America Latina. (2017). Crecimiento Urbano y acceso a oportunidades: Un Desafío para America Latina.
- Revista ENLACE Arquitectura. (18 de Octubre de 2017). Baños Secos, una alternativa Ecologica. Obtenido de <https://enlacearquitectura.com/baños-secos-una-alternativa-ecologica/#top>
- RPP Noticias. (2017). " Estas son las cifras de víctimas y destrucción que dejó el Niño Costero en 2017 en el Perú". Obtenido de <https://rpp.pe/politica/gobierno/estas-son-las-cifras-oficiales-que-dejo-la-emergencia-por-el-nino-costero-a-nivel-nacional-noticia-1085350>.
27 de octubre del 2017.
- Hernandez Pezzi, C. (2007). Un Vitruvio ecológico. Principios y prácticas del proyecto arquitectónico sostenible. Madrid, España, Barcelona: Gustavo Gili, S.L.
- Simancas Yovane, K. C. (2003). Reacondicionamiento Bioclimatico de Viviendas de segunda Residencia en Clima Mediterráneo. Tesis Doctoral, Universidad Politécnica de Cataluña. Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Barcelona - Depto. de Construcciones Arquitectónicas I, Barcelona.
- Spittler Hoffmann, H. (2010). Saneamiento Seco. En U. A. Molina (Ed.), Saneamiento Seco. Lima.
- Suica Delgado, R. (2011). Proyecto Piloto de Viviendas Saludables para Caficultores Orgánicos en el Palomar Chanchamayo - Junín. Diplomado de Saneamiento Sostenible, Lima, Lima.
- Susunaga Monroy, J. (2014). Construcción Sostenible, una alternativa para la edificación de Viviendas de Interés Social y Prioritaria. Tesis de Grado, Universidad Católica de Colombia, Bogotá.
- Viñas Veliz, V. (1995). Proyecto Integral Casa Ecológica. Pontificia Universidad Católica del Perú; Grupo de Apoyo al Sector Rural, Lima.
- Williams, C. (1981). Arquitectura y Urbanismo en el Antiguo Perú. En Historia del Perú. (Vol. Tomo VII). Lima: Juan Mejía Baca.
- Zevalos Gutiérrez , H., Aceituno Pari, P., & Arostegui Gutiérrez, D. (2008). Cocinas Mejoradas. Serie Manual. ADRA PERÚ (Agencia Adventista para el Desarrollo y Recursos Asistenciales. Lima: Printed in Perú.

11. Anexos